Die Lumbal-Anaesthesie.

Ihre Entwicklung, ihre Vorteile und Nachteile.

Inaugural=Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich=Wilhelms=Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 10. Februar 1937

von

Raymond Rivkin

aus Brooklyn, New York

U. S. A.

Druck von H. Trapp, Bonn, Stiftsgasse 11 / 1937.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Graff.

Korreferent: Prof. Dr. Freiherr v. Redwitz.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ohne die Experimentalarbeit von Chemikern und Pharmokologen hätte ſich die L.A. nicht in dem Maße entwickeln können, wie ſie es bis heute getan hat. Man unterſuchte die Eigenſchaften der Coca-Pflanze und kam dabei zu einer neuen Art der Analgeſie. 1855 iſolierte Gaedeke das Alkaloid Cocain. Bis 1879 wußte man von dieſer Droge ſehr wenig; in dieſem Jahre nun erforſchte von Anrep die ſenſoriſchen Wirkungen des Cocains auf die Haut. 1884 erprobte Köller an ſich ſelbſt die Wirkungen des Cocains auf die Zunge und kam zu der Annahme, daß eine ähnliche Analgeſie bewirkt werden könnte, wenn man das Cocain in die Conjunctiva einträufelte. Seine Ergebniſſe verurſachten eine Senſation in der ophtalmologiſchen Chirurgie. 1885 injizierte O. W. Moore Cocain in ſeinen Arm und beſchrieb die eintretenden analgetiſchen Wirkungen.

Die Pionierarbeit auf dem Gebiet der L.A. hat im Jahre 1885 Leonard Corning[17]) geleiſtet. Er meinte, daß es nicht nötig ſei, das Cocain in unmittelbare Berührung mit dem Rückenmark zu bringen und vertrat den Standpunkt, daß eine lokal eingeführte Droge nur auf dem Wege der Blutgefäße auf die Nerven wirke. Die unmittelbarſte Art, die Löſung mit dem Rückenmark in Berührung zu bringen, war ſeiner Meinung nach diejenige auf dem Wege des Kreislaufs um das Rückenmark herum. Die von ihm angewandte Droge war Cocain-Hydrochlorid. Das Einführen einer Nadel zwiſchen den Membranen der Medulla Spinalis ſei nicht durchführbar, ſo meint er, ohne die Entfernung der Wirbelbögen (er befürchtete nl. eine Verletzung des Rückenmarks). Er injizierte zwiſchen den Processus Spinosus der unteren dorſalen Vertebrae, weil zahlreiche kleine Gefäße (venae spinosae) zwiſchen dieſen hindurchlaufen, dann in den Rückenmarkskanal eintreten und ſich ſchließlich mit den größeren Gefäßen des Plexus spinalis verbinden. Corning kam zu der Überlegung, daß das Anaeſthetikum wahrſcheinlich raſch von den kleinen Reſtchen der genannten Gefäße

abſorbiert und von dort durch das Blut zu der Subſtanz des Rückenmarks getragen würde, wenn man die Droge zwiſchen die Processus Spinosus der Vertebrae ſpritzte. Man folgte ſeinem Beiſpiel nicht, weil das Cocain an ſich ein viel zu gefährliches Mittel iſt. Man hörte nichts mehr von ſeiner Anaeſtheſie, vielleicht weil Corning nicht Chirurg, ſondern Neurologe war und weil er ſeine erſten Verſuche nicht weiterführte.

Mit der Einführung der Quincke'ſchen [58]) Lumbalpunktion im Jahre 1891 wurden weitere Möglichkeiten eröffnet. 1898 führte Bier [7],[7a]) die heutige Methode der Injektion in den Subarachnoidealraum ein, ohne zu wiſſen, daß Corning ſchon auf demſelben Gebiet gearbeitet hatte. Ich bin der Anſicht, daß man Bier als den Vater dieſer Form der Anaeſtheſie anerkennen muß; dieſe Anſicht vertreten alle Chirurgen, da Corning tatſächlich nur die Behandlung von Rückenmarksleiden vorhatte und dieſe Art der Anaeſtheſie für die Chirurgie nur vorgeſchlagen hat. Ausgehend von Beobachtungen an Tieren, ging Bier dazu über, die Wirkungen auf Menſchen feſtzuſtellen. Er brachte ſeine Patienten in die Seitenlage und wandte die Quincke'ſche Lumbalpunktionstechnik an. Dann wurde die gewünſchte Menge Cocain (0,005) injiziert. Sechs Patienten wurden unter dieſer Art von Anaeſtheſie operiert. Es zeigte ſich, daß es möglich war, große Teile des Körpers unempfindlich zu machen und innerhalb dieſer Gebiete ſchmerzloſe, große Operationen auszuführen. Die Mehrzahl der operierten Patienten hatten ſchlimme Nachwirkungen wie allgemeines Unbehagen, Schweiß, Erbrechen, Kopfſchmerzen. Dieſe waren, verglichen mit denen bei allgemeiner Narkoſe, viel ſchlimmer, weil ſie ſo lange anhielten. Bevor Bier mit der neuen Methode weiterarbeitete, entſchloß er ſich, dieſe an ſich ſelbſt zu erproben. Hildebrand, Biers Aſſiſtent, ſtellte ſich ebenfalls als Verſuchsperſon zur Verfügung. Der Verſuch bei Bier war wegen techniſcher Fehler nicht befriedigend. — Anſtatt ſich unmittelbar nach der Injektion zu Bett zu legen, führten B. und H. weiter ihren Dienſt aus, nahmen ſpäter eine kräftige Mahlzeit zu ſich und rauchten mehrere Zigarren. Die Nachwirkungen, die ſich bei den beiden Chirurgen einſtellten, waren höchſt unangenehme:

Erbrechen, Schwindel, ſchwere Kopfſchmerzen. Jedoch verſchwanden nach wenigen Tagen alle dieſe Symptome.

Nach dieſem Verſuch riet Bier zur Vorſicht in der Anwendung der L.A., da er das Cocain zu toxiſch in ſeiner Wirkung fand. Wenn überhaupt, ſolle man es nur in ganz kleinen Doſen verwenden. Ein Jahr ſpäter hielt Bier es für richtiger, die Anwendung der L.A. bei Menſchen nicht fortzuſetzen, bis eine weniger toxiſche Subſtanz als Cocain gefunden würde. Das Prinzip der Methode aber ließ er nicht fallen. Bier beſchränkte ſeine Operationen unter L.A. auf die unteren Extremitäten, obwohl er völlige Lähmung bis herauf zu den Bruſtwarzen erreichte.

Als Ergebnis von Biers Warnung wurde in Deutſchland die Anwendung der L.A. faſt ganz eingeſtellt. In Frankreich jedoch fuhren verſchiedene Chirurgen unter der Führung Tuffiers[78]) in Paris fort, die Bier'ſche Methode mit Cocain zu verwenden. In Amerika wurde die Methode von Bier mit Begeiſterung aufgenommen und angewandt.

Tuffier berichtet, daß er 250 Fälle mit Hilfe dieſer Anaeſtheſie operiert habe, darunter 142 in der Bauchhöhle. Er operierte am Magen, an den Nieren und weiblichen Genitalien. Das Alter der Patienten lag zwiſchen 10 und 79 Jahren. Jüngeren Kindern und hyſteriſchen Patienten wurde dieſe Art der Anäſtheſie nicht verabreicht. Herzerkrankungen und Arterioſkleroſe waren nicht kontraindiziert. Tuffier erlebte einen Todesfall durch die Folgen einer Herzaffektion. In einem Fünftel der Fälle ſtellte ſich Erbrechen ein ohne ernſtere Wirkung. Migräneartige Kopfſchmerzen verſchwanden nach einigen Tagen. In einigen Fällen jedoch dauerten ſie etwa eine Woche. Im Ganzen erachtete Tuffier dieſe Nachwirkungen nicht für ſo ernſt, als daß man ihretwegen von der Anwendung der L.A. hätte abſehen müſſen.

Donitz[14]), der Mitarbeiter von Bier, fand 1903, daß die Zugabe von Adrenalin zu Cocain die toxiſche Wirkung reduziere. Das Adrenalin wurde zuſammen mit dem Cocain in den Lumbalſack eingeſpritzt. In allen Fällen trat eine ſehr gute Anäſtheſie ein, ohne daß unangenehme Nebenwirkungen bedenklicher Art zu beobachten waren.

Auch Schwarz [85]) gehört zu den Pionieren der Bier'ſchen Methode. Er hielt dieſe nicht nur für ein theoretiſch intereſſantes Experiment, ſondern auch für ein praktiſch wertvolles. Schwarz ſchlug vor, die Bier'ſche Doſis von 0,15 g nicht zu überſchreiten. Bei dieſer Doſis ſind bedrohliche Erſcheinungen nicht zu befürchten. Er führte eine einfache Art ein, das Cocain zu ſterilisieren: das Cocain wird in eben gekochtem ſterilisiertem Waſſer gelöſt. Das Alter der von ihm Operierten lag zwiſchen 9 und 70 Jahren. Kontraindikation bietet Jugendalter bei allzu nervöſer ängſtlicher Erregbarkeit. Er beſchränkte ſeine Operationen auf die unteren Extremitäten, auf Hernien- und Analoperationen und auf ſolche von Blaſen-Vaginalfiſteln. Bei Eingriffen in der Bauchhöhle machte er die Erfahrung, daß die Patienten heftige Schmerzen empfanden, die durch Manipulationen am entzündeten Bauchfell, an den Adnexen und durch das Umlegen und Vorziehen des Uterus bei der Extirpation hervorgerufen wurden.

Nach den Erfolgen von Sonnenberg (vgl. S. 8) mit Stovain und von Schwarz mit Tropacocain, die eine geringe toxiſche Wirkung ausübten, ging Bier im Jahre 1906 wieder dazu über, ſeine eigene Methode anzuwenden. Zuerſt verwandte er Stovain, dann Tropacocain, wovon er kleine Doſen (0,05 g) ohne Zuſatz von Nebennierenpräparaten brauchte. Um die Anäſtheſie hoch hinaufzutreiben, löſte er das Anäſthetikum in viel Liquor (6—10 ccm). Unmittelbar nach der Injektion ließ er den Patienten in ſtarke oder weniger ſtarke Trendelenburg-Lage bringen, je nach der Tiefe der gewünſchten Anäſtheſie. Er hielt es nicht für ratſam, höher als in der Nabelgegend zu operieren, obwohl er an die Möglichkeit einer Operation in den oberen Teilen des Körpers glaubte.

Die Nachwirkungen der Anäſtheſie nach der Bier'ſchen Methode mit Cocainhydrochloridlöſung — allgemeines Unbehagen, Schweiß, Erbrechen, Kopfſchmerzen —, die oft tagelang nach der Operation andauerten, waren trotz aller Vorſichtsmaßnahmen nicht reſtlos zu vermeiden. Die Vorſichtsmaßnahmen beſtanden darin, daß man Halsbinden anlegte, von der Verwendung der Trendelenburg-Lage abſah und die Patienten Amylnitrit inhalieren ließ, um Gefäßerweiterung herbeizuführen. Das Ausmaß der beobachteten

Nebenwirkungen war derart, daß französische Autoren sie „Meningitis aseptica" nannten.

Man bemühte sich also in erster Linie darum, eine weniger toxische Substanz als Ersatz für das Cocain zu finden. 1891 hatte Giesel das neue Alkaloid Tropacocain isoliert. Die physiologischen Eigenschaften wurden 1892 von Chadburne untersucht; er stellte fest, daß es weniger als halb so toxisch sei wie Cocain. Mit der Entdeckung des Stovains durch Fournea und die Untersuchung seiner Eigenschaften durch Ponchet bekam die Frage einen neuen Antrieb. Als Schwarz dafür eintrat, erprobten verschiedene deutsche Chirurgen das Tropacocain mit günstigen Ergebnissen. Dieses Alkaloid ist in Deutschland viel verwendet worden, während in Frankreich und England Stovain mehr in den Vordergrund trat. Im Jahre 1904 wurde von Einhorn das Novocain entdeckt und von Biberfeld [6]) am Pharmakologischen Institut der Universität Breslau erprobt. Das Mittel besitzt dieselbe Wirkung auf periphere sensible Nerven wie das Cocain. Auch Eucain wurde mit geringerem Erfolg erprobt. Wenn auch Schwarz immer noch eine wässrige Tropacocain-Lösung verwandte, so bedeutete seine Methode doch einen großen Fortschritt vor der Anwendung all dieser neuen Drogen. Obwohl bei Kozlowski [42]) in einem großen Prozentsatz der Fälle die üblichen Nachwirkungen sich einstellten, operierte er 16 Fälle unter L.A. Von diesen hatten 9 Erbrechen und Kopfschmerzen, bei den übrigen ergaben sich keinerlei Nebenerscheinungen. Die Analgesie war eine vollständige. Kozlowski war der Ansicht, diese Nebenerscheinungen seien nicht verursacht worden durch die giftigen Eigenschaften des Tropacocains, sondern durch die injizierte Flüssigkeit, welche auf mechanische oder chemische Weise die Rückenmarks- und Gehirnhäute reizen müsse. Es ist eine Tatsache, daß Wasser ein stark reizendes Medium ist. Er beschloß daher, das Tropacocain, gelöst in Cerebro-Spinal-Liquor, zu injizieren. Gleich nach dem ersten Fall, bei dem diese Methode angewandt wurde, stellte er eine entschiedene Verbesserung fest. Die Anästhesie trat rasch ein, und es ergaben sich keine Nebenwirkungen. Noch heute wird diese Methode angewandt. Sie besteht darin, daß man eine sterilisierte Glasschale nimmt, in welcher die

Droge in Puderform ſich ſchon befindet. Die Punktion in den Subarachnoidealraum wird vorgenommen; dann läßt man den Liquor in die Schale tropfen. Dann vermiſcht man ihn und injiziert aufs neue.

Sonnenberg[68]) hatte Erfolg mit Stovain, welches in ſeiner Wirkung dem Cocain verwandt iſt, aber chemiſch zu einer gänzlich anderen Gruppe gehört. In 11 Fällen verſagte die Injektion, höchſt wahrſcheinlich wegen eines techniſchen Fehlers. In den übrigen 46 Fällen war ein reſtloſer Erfolg ohne Intoxikationsſymptome zu verzeichnen. In verſchiedenen Fällen erreichte Sonnenberg Anäſtheſie bis in die Halsgegend, einmal bis zum Geſicht und zur Stirn.

Stovain erfreute ſich bei engliſchen Chirurgen großer Beliebtheit. Dean[21]) fand dieſe Methode ſehr nützlich bei Peritonitis. Der bekannte ſchlechte Einfluß, den dabei die Äthernarkoſe hat, wird dadurch vermieden. Der Puls wird bei der Verwendung von Stovain oft am Ende des Eingriffs beſſer, als er am Anfang war. Er beobachtete auch, daß in vielen Fällen bei Beginn der Analgeſie eine reichliche Entleerung von Darmgaſen und dünnem Kot auftrat, was für den Eingriff und für die poſtoperativen Ergebniſſe einen entſchiedenen Vorteil bedeutete.

Barker[5]) war der Anſicht, daß das Spezifiſche Gewicht der Löſung eine wichtige Rolle ſpiele bei der Lokaliſierung der Droge innerhalb des Dural-Kanals. Seine Löſung beſteht aus 5 Teilen Stovain, 5 Teilen Glucoſe und 90 Teilen deſtillierten Waſſers. Sie iſt dem Blut iſotoniſch, ihr ſpezifiſches Gewicht beträgt 1023, das des Cerebro-Spinal-Liquors 1007. Die Durchſchnittsdoſis von Stovain betrug 1 ccm der 5%igen Löſung. Drei Fälle ſtarben bald nach der Dural-Injektion. Alle drei waren von Anfang an in einem ſchlechten Zuſtand. Zudem traten dieſe Todesfälle auf, als man die Grenzen der L.A. noch nicht reſtlos beherrſchte; ſie hätten ſich wahrſcheinlich bei jeder anderen Art von Anäſtheſie auch ereignet.

In der Richtung von Donitz arbeitete Sonnenberg weiter. Er machte Verſuche mit reinem Stovain, mit Stovain-Adrenalin und Novocain-Adrenalin mit indifferenten Ergebniſſen. Michelson[48]) meinte, daß bei gleichzeitiger ſubduraler Anwendung von Cocain und Adrenalin dieſes keinerlei entgiftende

Wirkung auf das Cocain ausübe und daß der Vorteil der Anwendung von Adrenalin lediglich auf der Verdünnung des Anäſthetikums beruhe. Er glaubte ſogar, daß gerade Nebennierenpräparate eine der Urſachen für die unangenehmen Nebenwirkungen ſeien. Die Verlängerung der Dauer der Anäſtheſie durch die verlangſamte Reſorption des Anäſthetikums bedeutet keinen Vorteil. Michelſon erzielte beſſere Ergebniſſe mit Tropacocain und Stovain, als er kein Adrenalin mehr zuſetzte. Barker behauptet, daß Adrenalin oder ſein ſynthetiſcher Erſatz eine Iſchämie der Rückenmarkswurzeln verurſache, die ſehr gefährlich iſt.

Im Jahre 1906 wurde die L.A. auch mit Novocain als Anäſthetikum beliebt. Opitz hat 25 gynäkologiſche Operationen ausgeführt, bei denen die Anäſtheſie durch Novocain-Suprarenin erzeugt worden war. Darunter 16 Laparotomien mit großem Erfolg. Wie ſchon andere Autoren hebt auch Opitz hervor, daß man mit L.A. auch bei ſehr heruntergekommenen und alten Leuten ſehr ſchwierigen und langdauernden Karzinomoperationen durchführen könne. Sonnenberg berichtet von 82 Fällen, bei denen die Medullaanäſtheſie mit Novocain ausgeführt wurde. Die Operationen waren folgende: Appendektomien, Amputation recti, Stenois flexur, Sigm., Hydrozele, Gaſtroſtomien, Kürettement u. Kolporhaphie, Hernia umbilicalis, Herniotomie, Adnexoperationen, Laparotomie bei Ileus, Cholelithiasis, Leberabſzeß, Enteroanaſtomoſe, Vaginale Totalexſtirpation, Darmfiſtel, Operation am Damm und am Anus. Die Ergebniſſe waren: vollkommene Anäſtheſie 76mal, unvollkommene 6mal; Nebenwirkungen während der Operation: Erbrechen 5mal, Kollaps leichter Art 4mal; Nachwirkungen: Erbrechen ſelten, Kopf- und Nackenſchmerzen hin und wieder.

In England operierte Canny Ryall[14]) eine 40jährige Frau wegen einer Wanderniere. Die Nephropexie wurde unter Novocain-L.A. vorgenommen und konnte mit Erfolg durchgeführt werden. Ryall iſt der Anſicht, daß dieſe Methode von großem Wert iſt bei Herz- und Gichtkranken, Alkoholikern, älteren Leuten und ſolchen, bei denen nach ſchwerer Operation der unteren Extremitäten, bei Proſtatektomien, ſtrangulierten Hernien uſw. ein Schock zu befürchten iſt. Bei Laparotomien wurde die Novocain-L.A. vorteilhaft kombiniert mit dem Morphium-Skopolamin-Dämmerſchlaf.

Von allen angewandten Drogen ſind Tropacocain, Novocain, Neocain und Procain am beliebteſten geblieben und haben ſich im Laufe der Zeit als zuverläſſig erwieſen.

Während der letzten 6 oder 7 Jahre war man beſtrebt, ſich von der alten Methode zu entfernen, welche trotz der neuen Fortſchritte von den meiſten Chirurgen noch angewandt wird; die Methode nl., die mit dem Liquor gemiſchte Droge in den Arachnoidealraum einzuſpritzen, wo ſie ſich mit dem übrigen Liquor in eine anäſthetiſierende Löſung verwandelt. Nach der jüngſten Entwicklung wendet man die Methoden von Pitkin mit Spinocain, von Kirſchner [41]) mit ſeiner Anäſtheſie-Plombe und das neue hoch viskotiſche Pantocain „L" an.

Pitkin [56]) machte ſich als erſter von der alten Methode frei. Das Weſentliche und Neue bei ſeinem Vorgehen beſtand darin, daß das Anäſthetikum in viskös gebundenem Zuſtand injiziert wurde und, vom Liquor durch das ſpezifiſche Gewicht unterſchieden, in ſeiner Lage innerhalb des Rückenmarkskanals durch Höher- und Tieferſtellen des Kopfes der auf dem Operationstiſch liegenden Kranken nach dem Willen des Operateurs verändert werden konnte. Mit anderen Worten: es handelte ſich um eine variable Anäſtheſie. Die I.G. Farbeninduſtrie, die ſich von jeher mit der Herſtellung von geeigneten Lumbalanäſtheſiepräparaten in gebrauchsfertigem Zuſtand befaßte, ſtellte ein neues „Hochviskotiſches Pantocain L" her. Unter den Autoren, welche dieſes erfolgreich angewandt haben, ſind Bode [8]), Schmidt [64]), Killian [40]) und Hörkken [28]).

Eine Ampulle Pantocain „L" enthält 3,75 ccm einer 0,8%igen visköſen Löſung = 0,03 Pantocain. Dieſe Menge iſt aufgelöſt in einem visköſen Speziallöſungsmittel, beſtehend aus Waſſer, Oxaethylmethylcelluloſe und Äthylalkohol. Mit dem ſpezifiſchen Gewicht 1,0009 iſt es ſpezifiſch leichter als Liquor, deſſen ſpezifiſches Gewicht bei 37 Grad Celſius bei 1,003 bis 1,008 liegt. Die Anäſthetikum-Plombe ſchwimmt auf dem Liquor wie die Luftblaſe in einer Waſſerwaage. Bode ſchreibt „ſo daß bei der Anwendung im allgemeinen dieſelben Vorſchriften wie bei dem Leichtſpinocain gelten, vor allem niemals bei aufrecht ſitzenden Kranken ſondern

nur in horizontaler Seitenlage das Mittel in den Lumbalſack zu injizieren, um eine unerwünſchte und nicht gefahrloſe Einwirkung der Löſung in den höheren Regionen des Wirbelkanals zu vermeiden. Die Vorteile dieſer Methode ſind: 1. Die ſpezifiſche Gefährdung der Blutdruckſenkung wird weitgehendſt vermieden. Die Blutdruckſenkung kann bei ſorgfältiger Kontrolle und bei zweckmäßiger Auswahl der Fälle durch prophylaktiſche Bekämpfung mittels künſtlicher Blutdruckſtabiliſierung und durch individuelle und fraktionierte Doſierung faſt vollkommen vermieden werden. 2. Die Kontrollierbarkeit, Doſierbarkeit und Leiſtungsſicherheit der Methode iſt bedingt durch die viskotiſche Beſchaffenheit und das niedrige ſpezifiſche Gewicht des Pantocains. Die Diffuſion des Pantocains „L" wird durch die Viskoſität der Löſung weitgehend gehemmt und ſeine örtliche Fixierung im Lumbalſack an die Nervenſubſtanz gefördert. 3. Die vollausreichende Anäſtheſiedauer iſt durch Pantocain „L" geſichert. 4. Was das Inſtrumentarium angeht, ſo kann mit den üblichen Inſtrumentarien gearbeitet werden.

Sein großer Nachteil beruht jedoch darin, daß bei falſcher Lagerung das Anäſthetikum ſchon innerhalb 10 bis 15 Sekunden die Medulla oblongata erreicht.

Kirſchner [41]) ſagt in ſeiner Kritik der üblichen Methoden der L.A. „wir müſſen verhindern, daß das anäſthetiſierende Mittel ſich über große Abſchnitte des Arachnoidealraumes ohne unſeren Willen verbreitet, daß es ſich mit großen Teilen des Liquors hemmungslos miſcht und ſich dort, wo es gebraucht wird, unbegrenzt bis zur Wirkungsloſigkeit verdünnt. Wir müſſen im Gegenteil unſere anäſthetiſierende Löſung zwingen, daß ſie an einer eng begrenzten Stelle des Subduralraumes in konzentrierter Form verharrt".

Kirſchner glaubt, dieſes Problem durch ſeine Anäſtheſie-Plombe gelöſt zu haben. Er ſchreibt: „Die anäſthetiſierende Löſung daran zu verhindern, ſich kopfwärts weiter als für das Operationsgebiet notwendig auszubreiten, iſt einfach zu löſen. Wir brauchen nur eine anäſthetiſierende Löſung zu verwenden, die ſich mit dem Liquor nicht miſcht, die ſchwerer als Luft und leichter als der Liquor cerebro-spinalis iſt, ſo daß ſie ſich vermöge ihres ſpezifiſchen Ge-

wichtes zwiſchen die Luftblaſe und zwiſchen den Liquor einſtellt, alſo auf dem Liquor ſchwimmt."

Kirſchners Plombe beſteht aus:

Percain 0,125 g
Dextrin 0,90 g
Alkohol 100 % 11,60 g
aq. dest. gepuffert ad 100,00 ccm.

Dieſe Plombe beſitzt ein ſpezifiſches Gewicht von 986,65.

Da die Menge der eingefüllten Luft von ausſchlaggebender Bedeutung für die richtige Lage der Anäſtheſieplombe iſt, ſo muß die Luftfüllung mit großer Sorgfalt durchgeführt werden. Die Abdichtung zwiſchen dem Stempel und dem Zylinder einer gewöhnlichen Rekordſpritze oder zwiſchen einer Punktionskanüle und einer Rekordſpritze iſt bei dieſem Verfahren unzureichend. Kirſchner hat ein Inſtrument bauen laſſen: ein Syſtem von Spritzen: eine völlig luftdicht abgeſchloſſene Doppelſpritze, die es möglich macht, daß Liquorentnahme, Liquoreinfüllung, Lufteinfüllung, Luftentnahme und Plombeneinfüllung in jedem Augenblick abwechſelnd betätigt werden können.

Kirſchner berichtet weiter (S. 351): „Reicht die Anäſtheſie bei einer Senſibilitätsprüfung zu weit kopfwärts, — es kann das bei anormal engem Duralſack ſogar nach der erſten Luftfüllung vorkommen — ſo wird eine entſprechende Menge Luft durch Zurückdrehen des Stempels der Luftſpritze wieder aus dem Duralſack zurückgeſaugt, und die Plombe wird wieder ein Stück ſteißwärts in den Bereich der Bruſtwirbel verlagert. Der Kleinſpritzenhahn wird wieder umgeſtellt, und die Lage des Anäſtheſiegürtels wird nach drei Minuten erneut beſtimmt und, wenn nötig, durch Nachfüllen oder Abſaugen von Luft reguliert.

„Die L.A. wird auf dem Operationstiſche ſelbſt ausgeführt, eine Umlagerung des Kranken auf einen anderen Tiſch vor der Operation iſt unzuläſſig. Der in Seitenlage befindliche Kranke wird mit der Längsachſe des Körpers in einen Winkel von 25 Grad zur Horizontalen, Kopf tief und Steiß hoch gelagert. An dem Operationstiſch befindet ſich ein Winkelpendel oder an ſeiner Drehachſe eine Winkelſkala, wo der Grad der Schräglagerung genau abzu-

leſen iſt. Die Schräglagerung von 25 Grad muß während der Herſtellung der L.A., während der Operation und danach bis zum Verſchwinden der Anäſtheſie unverändert beibehalten werden. Ein beſonderer Aſſiſtent iſt dafür verantwortlich."

Mortalität bei der L.A.

Es iſt manchmal, ſogar nach der Sektion, nicht möglich, die Todesurſache zu beſtimmen. Wie iſt es dann möglich, die Todesurſache feſtzuſtellen, wo nicht einmal eine Sektion ſtattgefunden hat? Einige der Todesfälle bei Operationen unter L.A. ſind dieſer Art von Anäſtheſie zuzuſchreiben, bei einer großen Zahl hingegen beſteht kein Zuſammenhang damit. Blessesen[9]) und Rygh veröffentlichten eine aus der neueſten Literatur geſammelte Liſte von 215 895 Fällen, in denen unter L.A. operiert wurde und wobei ſich ein Geſamt von 75 Todesfällen, alſo eine Mortalitätsziffer von 1 zu 3345 ergab. Bei 44 241 von dieſen Operationen gab es 29 Todesfälle, für welche ein einigermaßen befriedigender Grund angegeben werden konnte. Bei näherer Betrachtung dieſer 29 Todesfälle kam man zu der Feſtſtellung, daß nur 4 von den 29 dem Anäſthetikum zur Laſt gelegt werden konnten. Die anderen 25 Fälle waren entweder moribund vor der Operation oder die Patienten ſtarben 12, 14, 16 bis 20 Stunden nach der Operation nicht auf Grund des Anäſthetikums, ſondern infolge der pathologiſchen Läſion, wegen welcher ſie operiert wurden. Einer der 25, ein ſtarker, geſunder Mann, ſtarb nach der Spinalpunktion, bevor irgendein Anäſthetikum injiziert worden war. Die entſprechend korrigierte Mortalitätsziffer beträgt 4 auf 44 241, alſo 1 zu 11 060. Sogar bei dieſen 4 Todesfällen beſteht die Möglichkeit, daß ſorgfältige Sektion eine andere Urſache gezeigt hätte.

Beim Vergleich der Mortalitätsziffer bei L.A. mit der irgendeiner andern Art von A. muß man ſich vergegenwärtigen, daß die Statiſtik über Todesfälle bei L.A. ſubjektiven Erfahrungen derer entſpricht, die ſie angewandt haben. Wenn L.A. nicht als Routine angewandt wird, bevorzugt man ſie in ſolchen Fällen, wo eine andere Art von Narkoſe kontraindiziert wäre. In einigen dieſer Fälle iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß die Operation unter einer

anderen Form von Narkoſe nicht hätte vorgenommen werden können. Man riskierte die Operation nur, weil man glaubte, daß die L.A. eine erhöhte Sicherheitsgrenze mit ſich bringe.

Todesfälle bei Operationen unter L.A. ſind meiſtens dramatiſch, ereignen ſich kurz nach dem Einführen des Anäſthetikums in den Subarachnoidealraum, während bei Inhalations-A. der Tod nicht eintritt, bevor eine beträchtliche Zeit nach Beendigung der Operation verſtrichen iſt. McGrath[47]) von der Mayo Clinic berichtet von 49057 Ätheranwendungen ohne Todesfälle, die lediglich dem Anäſthetikum zuzuſchreiben waren. Aus derſelben Klinik, wenn auch über einen anderen Zeitraum, berichtet Lundy[45]) von 21 Todesfällen bei 600 Operationen; 6 davon wurden, ſeiner Meinung nach, teilweiſe durch die Äthernarkoſe verurſacht. Wir nennen dieſe Zahlen, um zu zeigen, wie irreführend die Statiſtik ſein kann. Bei einer verhältnismäßig großen Anzahl von Fällen, in welchen unter Inhalationsnarkoſe operiert wurde und welche tödlichen Ausgang hatten, wird als Todesurſache angegeben: Urämie, Gefäßkollaps, Pneumonie, Sepſis, Myocarditis uſw. Solche Todesfälle ſind nicht dem Anäſthetikum zur Laſt zu legen, da der Patient den operativen Eingriff überlebt und erſt nach Verlauf einer gewiſſen Zeit ſtirbt.

Koster und Kasman[43]) haben die offenſichtliche Ungereimtheit im Hinblick auf die Beziehung zwiſchen Atemlähmung und L.A. erkannt. Man weiß jetzt, daß die Gefahr der Atemlähmung infolge der Wirkung der Droge auf die Medulla durch Diffuſion nach oben, unbedeutend iſt. Es ſind Fälle berichtet worden, bei denen bis zu 1200 mg Novocain in den Subarachnoidealraum injiziert wurden ohne irgendwelche Folgen.[31]) Es iſt kaum zu verſtehen, wie das Anäſthetikum bei Anwendung einer Durchſchnittsdoſis von 100 bis 150 mg ſich aufwärts bis zur Medulla verteilen kann in einer Konzentration, die genügen würde, Atemlähmung hervorzurufen, wenn unter ähnlichen Umſtänden die Anwendung einer zehnfachen Menge des Anäſthetikums — wobei die Diffuſion zehnmal ſo ſtark ſein muß — gut verlaufen iſt. Es muß alſo nach einer anderen Erklärung für dieſe Art von Todesfällen bei Operationen unter L.A. geſucht werden.

Foss und Schwalm[29]) haben 2000 Fälle unter L.A. verglichen mit der gleichen Anzahl unter Äthernarkoſe. Die Operationen fanden nacheinander ohne beſondere vorherige Auswahl ſtatt und wurden alle an Organen unterhalb des Zwerchfells ausgeführt. Die Erkrankungsarten, die operiert wurden, waren etwa gleichmäßig auf die beiden Methoden der Anäſtheſie verteilt. Die Mortalitätsziffer bei L.A. betrug 7% (140 Todesfälle), darunter einer im Operationsſaal. Bei Äthernarkoſe 137 Todesfälle (6,85%), wovon 10 im Operationsſaal.

Sisse[67]) berichtet von 4 Todesfällen unter 1875 Operationen, die auf dem Operationstiſch innerhalb einer Stunde nach der Injektion des Spinalanäſthetikums eintraten, weiſt aber darauf hin, daß ſich auch bei der Verwendung der Inhalationsnarkoſe verſchiedentlich plötzliche Todesfälle ereignet haben.

Bower[10]) und ſeine Mitarbeiter behaupten, daß der Tod eines Patienten, deſſen Blutdruck um 50% oder mehr ſinkt oder bei dem ſich Atembeſchwerden einſtellen innerhalb 20 Minuten nach der Injektion, deſſen Blutdruck ferner vor Ablauf der Operation nicht wieder anſteigt auf mindeſtens 25% des normalen und der infolgedeſſen einen ſekundären Schock erleidet, als durch die Anäſtheſie verurſacht anzuſehen iſt, gleichviel, ob er ſchon auf dem Operationstiſch oder erſt im Krankenzimmer ſtirbt.

Philipowicz[53]) hatte 2 Todesfälle unter 5000 Operationen. Dieſe beiden ereigneten ſich raſch hintereinander nach einer Serie von 4000 Operationen unter L.A. ohne einen einzigen Todesfall. Beide Male hatten die Patienten Ileus und mangelhafte Zirkulation, ſo daß eher die Notwendigkeit der Operation ſelber als die Anäſtheſie als Todesurſache angeſehen werden könnte. Ph. hält die L.A. für die Methode der Wahl für Operationen unterhalb des Diaphragmas und oberhalb des Umbilicus.

Deaver und Eckels[22]) berichten von zwei Todesfällen unter 3202 Operationen mit L.A. Einen davon legen ſie unmittelbar der Anäſtheſie zur Laſt, den anderen operativem Schock eines faſt moribunden Patienten.

Tendler [74]) legt eine Aufſtellung von 326 910 Operationen unter L.A. vor, darunter 80 Todesfälle. Dieſe Aufſtellung umfaßt

eine große Verſchiedenartigkeit der Technik und der angewandten Drogen. Sie enthält ferner eine 1926 von Jonnesco berichtete Serie von 6200 Fällen, 600 Fälle von Roſtock (1920), 2000 von Goſſet und Mounod, 1100 von Caſe, 1065 von Bainbridge und 1000 von Labat — alle ohne einen einzigen Todesfall. Tendler ſchreibt in dem Kommentar ſeiner Aufſtellung: „Alle Fälle einbegriffen finden wir in dieſer Serie eine Mortalitätsziffer von 1 zu 4086. Wenn wir dieſe Todesfälle kritiſch betrachten, erkennen wir, daß die überwiegende Anzahl ſich ereignete, wo der nahende Tod offenſichtlich und, ganz gleich welche Anäſtheſie angewandt worden wäre, unvermeidlich war. In nur 9 oder 10 Fällen waren die Umſtände derart, daß wir den Tod der L.A. zuſchreiben könnten."

Babcock [4]) ſchreibt, daß er bis 1914 bei 6000 Operationen unter L.A. 12 Todesfälle erlebte, die während der Narkoſe eintraten. Faſt alle dieſe 12 Patienten befanden ſich in hoffnungsloſem Zuſtand und wären wahrſcheinlich bei jeder Art von Anäſtheſie geſtorben. Während der folgenden zehn Jahre, als B. die L.A. nicht bei hoffnungsloſen Patienten anwandte und die Technik verbeſſert wurde, führte er 6000 Operationen ohne Todesfall aus. Babcock ſchreibt weiter: „Die Wirkung der wenigen Centigramm Droge auf die parenchymatöſen Zellen des Körpers iſt kaum bemerkbar. Gehirn, Leber, Niere und Lungen ſind ſo gut wie frei von toxiſcher Einwirkung durch das Anäſthetikum. Auf keine andere Art kann eine ſo tiefe und umfaſſende Anäſtheſie mit Hilfe einer ſo geringen Doſis einer Droge und mit einer ſo geringen allgemeinen toxiſchen Wirkung erreicht werden. Bei keiner anderen Methode ſtellt ſich die unangenehme Wirkung des Anäſthetikums in den frühen Stadien der Operation ein, wenn der Patient ſie am beſten aushalten kann. Bei richtiger Anwendung hat kein Anäſthetikum des gleichen Wirkungsbereiches ſo wenig Folgen."

Komplikationen.

Blutdruck

Das Sinken des Blutdrucks braucht den Narkotiſeur oder den Chirurgen nicht zu beunruhigen. Wenn geeignete Vorſichtsmaßnahmen getroffen werden, dürfte von dieſer Seite nichts zu befürchten ſein.

Während der erſten 500 Fälle unter L.A. wurde bei K o ſt e r [43]) die Blutdruckskurve genau aufgezeichnet; dabei waren erſtaunlich viele Variationen zu beobachten. Es ließ ſich nicht vorherſagen, was nach der Injektion mit dem Blutdruck geſchehen würde. Manchmal ergab ſich kaum eine Veränderung; dann wieder zeigte ſich ein maximales Abſinken von 8 bis 10 mm Hg. In einer großen Anzahl von Fällen beobachtete man ein Sinken von 20 bis 30 mm Hg innerhalb von zehn Minuten nach der Injektion, das ungefähr $^3/_4$ Stunde lang anhielt. Das Wiedereintreten des normalen Blutdrucks geht der Rückkehr des Empfindungsvermögens unmittelbar voraus. In einigen anderen Fällen wiederum ſank der Blutdruck 50 bis 70 mm Hg innerhalb von zehn Minuten nach der Injektion und kehrte in weiteren zehn Minuten bis auf 20 mm Hg des normalen zurück. Bei mindeſtens 5% der Fälle ſank der Blutdruck während der erſten zehn Minuten auf einen ſo niedrigen Grad, daß der Radialpuls nicht mehr fühlbar war und der Blutdruck nicht mehr gemeſſen werden konnte. Zuerſt rief dies große Beunruhigung hervor; man griff zu allen möglichen Arten von Stimulantien: intravenös verabreichtem Adrenalin, Coffein, Strychnin uſw. Schließlich kam man zu der Einſicht, daß mit oder ohne dieſe ſtimulierenden Mittel der Blutdruck zurückkehrte, wenn der Patient in die Trendelenburg-Lage gebracht würde. In einigen Fällen, bei denen ſich der Blutdruck nicht meſſen ließ, weil er zu niedrig war, konnte der Herzſchlag ohne weiteres durch das Diaphragma gefühlt werden. Es lag dann kein Herzkollaps, ſondern ein vasculärer vor.

Nach Koſter läßt ſich dies erklären. Jedes Organ im Körper erfordert, wenn es in geſteigerter Aktivität iſt, erhöhte Blutzufuhr.

Um dieſe herbeizuführen, muß Blut von inaktiven in aktive Gewebe ſtrömen. Wenn man das Rückenmark in der Höhe des Urſprungs des 1. Dorſalnervs durchſchneidet, ſinkt der Blutdruck erheblich, obwohl eine Beſchleunigung des Herzſchlags eintritt. Das Sinken muß verurſacht ſein durch eine Veränderung, die ſich auf die Blutgefäße auswirkt. Legt man den Schnitt in der Höhe des 6. Dorſalnervs, ſo iſt das Sinken faſt ebenſo groß. Reizen des peripheren Endes des durchſchnittenen Rückenmarks bewirkt eine allgemeine Vaſokonſtriktion und ein entſprechendes Anſteigen des Blutdrucks.

Das ſtarke Sinken, das bei Durchſchneidung des Rückenmarks in der Höhe des 1. Dorſalſegments zu beobachten iſt, hält nicht an. Nach wenigen Stunden beginnt der Druck zu ſteigen und erreicht ſchließlich einen Grad, der faſt ebenſo hoch iſt wie vor der Durchſchneidung. Wenn das Rückenmark eines Tieres zerſtört iſt, ſinkt der Blutdruck auf Null und die Zirkulation hört auf. Es muß daher im Rückenmark zuſätzliche vaſomotoriſche Zentren geben.

Da dieſe Anäſtheſie die unteren dorſalen Wurzeln teilweiſe, wenn nicht ganz, angreift, werden die Splanchnicus-Reize unterbrochen. Der vollkommene Verluſt all dieſer Reize kann casculare Entſpannung der abdominalen Gefäße herbeiführen, welche genügen, das geſamte Blut des Körpers aufzunehmen. Das Gehirn fordert immer eine normale Blutzufuhr; bei einer ſo ſtarken Splanchnicus-Vaſodilatation kann eine ausreichende Blutzufuhr zum Gehirn nur durch „gravity drainage“ zum Herzen aufrechterhalten werden. Dies erreicht man mit Hilfe der Trendelenburg-Lage. Unterläßt man ihre Anwendung, ſo ſtellt ſich zum Tode führende Bulbar- und Cerebralanämie ein, die nicht durch Herzlähmung verurſacht wird, ſondern durch das Fehlen einer genügenden Menge Blut, die das Herz zum Gehirn ſchicken kann. Wenn die Trendelenburg-Lage angewandt wird, macht es nichts aus, wie ſtark der Blutdruck ſinkt. Trotz der Tatſache, daß die Literatur wieder und wieder Hypotenſion als Kontraindikation bei L.A. nennt, behauptet Koſter, daß niedriger Blutdruck kein Hindernis bedeute.

In ihrem Aufſatz berichten Koſter und Scheinfeld[43d]) von 69 erfolgreichen Operationen an Frauen wegen ruptierter

Tubarſchwangerſchaft. Alle erhielten L.A. ohne Berückſichtigung der Höhe des Blutdrucks. In zwei von dieſen Fällen konnten keine ſphygnomanometriſche Meſſungen abgeleſen werden. Trotz Behandlung gegen Schock und Blutverluſt ſtieg der Blutdruck nie über 55 mm Hg. Sie kamen zu dem Schluß, daß extrauterine Schwangerſchaft mit ihrem Schock- und Kollapszuſtand nicht kontraindiziert iſt für dieſe Art der Anäſtheſie.

Morrisson[49]) hat die Erfahrung gemacht, daß akuter Blutverluſt ſich nicht nachteilig auswirkt. Er operierte zwei Fälle von ruptierter extrauteriner Schwangerſchaft mit ſchwerer Blutung, die beide in jeder Hinſicht gut verliefen.

Dies iſt ſehr bemerkenswert, da Schock- und Kollapszuſtände gewöhnlich als Kontraindikation bei L.A. angeſehen werden. In der Broſchüre von Bayer (I.G. Farben) über das Pantocain wird behauptet, daß bei allen Patienten mit Schock- und Kollapszuſtand bei unbeeinflußbar niedrigem Blutdruck die L.A. kontraindiziert ſei.

Wright[81]) hält L.A. für „einen wahren Lebensretter" in gewiſſen Fällen, ſo bei Operationen, die eine ſtarke Schockwirkung mit ſich bringen.

Ephedrin, Epinephrin, Ephetonin, Benzedrin uſw. ſind einige der hypertenſiven Drogen, die zur Stabiliſierung des Blutdrucks angewandt werden. Ob dieſe Drogen wirklich nützlich ſind, bleibt eine offene Frage, beſonders, wenn man Koſters Aufſätze geleſen hat. Labat[44]) wendet ſich gegen die Verwendung von hypertenſiven Drogen. Wie Koſter glaubt auch er, daß die Trendelenburg-Lage ausreicht, den Blutdruck zu ſtabiliſieren.

In der Kirſchner'ſchen Klinik[41]) gab man jedem Patienten 20 Minuten vor der Operation 0,05 Ephetonin zur Stabiliſierung des Blutdrucks. In 50% einer Serie von 220 Operationen (ausſchließlich im Oberbauch) veränderte ſich der Blutdruck nicht. In 9% dieſer Fälle ſtieg der Blutdruck während der Operation um mehr als 10 mm. In faſt allen Fällen arbeitete man mit einer intravenös angewandten Scopolaminlöſung und einer Zugabe von 0,0125 bis 0,02 Ephetonin. Der ſyſtoliſche Druck ſank nur bei 4,7% der hohen Anäſtheſien unter 90 mm. In 4 Fällen (2%) trat ein Kollaps auf.

Franken[30]) verabreicht ſchon 15 Minuten vor der L.A. und nicht mehr anſchließend daran Ephetonin; dies verhindert ſeiner Meinung nach das Abſinken noch beſſer.

Rodriguez[80]) und Bermejo machten die Erfahrung, daß in 20% ihrer Fälle Hypotenſionsſtörungen auftreten, die aber im allgemeinen keinen ernſteren Charakter annehmen. R. und B. verwenden als Vorbeugungsmittel ſubkutan injiziertes Ephedrin in einer Doſis von 0,05 g. Dieſes vermag allerdings das Auftreten der Hypotenſion nicht zu verhindern, aber der Arteriendruck iſt doch nicht ſo niedrig, als wenn man das Ephedrin nicht anwendet. Wendet man die gleiche Doſis Ephetonin an, ſo erzielt man eine durchgreifende Wirkung auf den Arteriendruck. In vielen Fällen verhindert man ſein Abſinken ganz oder man erreicht zumindeſt eine nur ſehr ſchwache Senkung.

Tovell[75]) hält das Benzedrin für die bequemſte und ſicherſte Droge, ein normales Sinken des Blutdrucks während der L.A. aufzuhalten. Benzedrin iſt von T. bei 31 Patienten angewandt worden, bei denen eine normale Reduktion des Blutdrucks während der L.A. beobachtet wurde. In 28 Fällen wurde dabei die Abnahme innerhalb von 3 bis 7 Minuten nach der Inhalation von Benzedrin aufgehalten. In 25 Fällen betrug die Abnahme des ſyſtoliſchen Drucks mehr als 5 mmHg, 21 mal mehr als 10 mmHg; 8 mal konnte der ſyſtoliſche Druck 100 mmHg nicht erreichen, bevor die Operation beendet war. Wie Ephedrin hat das Benzedrin eine ziemlich raſch einſetzende Anfangswirkung. In 3 Fällen mußte ſeine Wirkung durch ſubkutane Verabreichung von Epinephrin verſtärkt werden, um das Anſteigen des Blutdrucks zu beſchleunigen.

Benzedrin wird durch Inhalation verabreicht. Man bricht eine in Gaze eingehüllte Ampulle und läßt den Patienten 3 Minuten lang die Dämpfe tief einatmen.

Averett, Sußman und Zimring[3]) verwenden Ephedrin eine halbe Stunde vor der Operation als gutes Prophylaktikum gegen eine zu ſtarke Abnahme des Blutdrucks. In ihrer Erfahrung verſagte das Epinephrin nicht als vaſomotoriſches Stimulans, mußte aber frühzeitig verabreicht werden, bevor der Blut-

druck zu tief gefunken war. In Fällen beunruhigender Blutdruckfenkung trotz vafomotorifcher Stimulation wenden fie eine verftärkte Trendelenburg-Lage und eine Infufion phyfiologifcher Kochfalzlöfung an.

Kopffchmerzen.

Die unangenehmfte Komplikation bei L.A. ift das Auftreten von Kopffchmerzen. Meiftens ftellen fie fich während der erften 24 Stunden nach der Operation ein. Glücklicherweife laffen fich die Mehrzahl diefer Fälle erfolgreich behandeln mit Afpirin, Pyramidon ufw. Die Stärke der Kopffchmerzen ift verfchieden, zuweilen find die Schmerzen fo groß, daß die gewöhnlichen Medikamente keine Abhilfe fchaffen.

In faft jedem Artikel der Literatur über L.A. begegnet man diefer Komplikation. Bier fchrieb fie der toxifchen Wirkung des Cocains zu. Man hat verfchiedene Theorien vorgefchlagen zur Erklärung der Kopffchmerzen bei diefer Art von Anäfthefie.

Höfemann[36]) machte einen Unterfchied zwifchen Patienten mit erhöhtem und vermindertem Liquordruck. Bei erhöhtem Druck üben meningeale Reizerfcheinungen einen Einfluß aus. H. fand dann im Liquor Eiweiß- und Zellvermehrung. Für diefe Art von Kopffchmerzen empfiehlt er Lumbalpunktion und Ablaffen von Liquor. Der Liquordruck verminderte fich in 83% der Fälle.

Das Einfickern von Liquor durch die Punktionswunde in der Dura in die extraduralen weichen Gewebe ift weiter eine Urfache für das Auftreten von Kopffchmerzen. Caftro Silva[16]) führte 8 bis 14 Tage nach einer Lumbalpunktion Laminektomien aus und ftellte feft, daß die Punktionstrakte noch klafften und nur durch nicht adhärentes epidurales Fett gefchloffen waren. Koft er und Weintrob[43e]) find der Anficht, daß infolge des beträchtlichen Durchfickerns von Liquor während der erften paar Stunden nach der Operation eine Störung des intracranialen Druckes des Liquor eintrete. Es ift behauptet worden, daß der letztere Faktor, dadurch, daß er das „wäßrige Polfter" entfernt, ein Abrutfchen und Anlehnen des Gehirns an das Knochengerüft des Schädels verurfacht. Diefes wiederum reizt, wie man annimmt, die duralen

Faſern des Trigeminus und die beiden Occipitalnerven. Druck auf den venöſen Baſilar-Plexus verrgingert den Ausfluß von venöſem Blut aus der Cranialhöhle und führt eine erhöhte venöſe Spannung herbei. Man glaubt, das Gehirn außer Berührung mit den genannten Nerven und dem venöſen Plexus zu bringen und ſo die Kopfſchmerzen zu mildern, wenn man den Kopf des Patienten tiefer legt. Erleichterung erhält man, wenn ſich die Öffnung der Dura geſchloſſen, das Ausſickern von Flüſſigkeit aufgehört hat und das normale „wäſſrige Polſter" des Gehirns wiederhergeſtellt iſt.

Morriſon[49]) berichtete, daß der einzige wirkliche Nachteil der L.A. hartnäckige Kopfſchmerzen ſeien. Nach ſeiner Erfahrung ſtellten ſie ſich hauptſächlich ein nach kleineren Operationen wie Haemorrhoiden und uteriner Curettage und waren im großen und ganzen der Tatſache zuzuſchreiben, daß die Patienten im Bett aufſitzen. Burrus[12]) ſchreibt Kopfſchmerzen dem Ausſickern von Liquor zu und gibt die Schuld den Nadeln großen Kalibers, da durch dieſe mehr Flüſſigkeit durch die größere Öffnung entweichen kann und die Heilung entſprechend verzögert wird.

Aus der Kriegs- und Nachkriegszeit liegt eine Reihe von Mitteilungen über Verſagen und Nachwirkungen der L.A. vor. Kirſchner[41]) berichtete von einer Häufung unangenehmer Zufälle wie vollkommenes Verſagen, von Nebenerſcheinungen wie Kollaps und heftigen Kopfſchmerzen. Er ſchreibt dies Verunreinigungen der Präparate bei der induſtriellen Herſtellung zu, vielleicht durch Mangel an geſchulten Arbeitskräften zu erklären. Flörcken[28]) fand feinſte Metallteilchen, die von der Punktionsnadel oder Rekordſpritze ſtammen; dieſes, ſo meint er, ſei die Urſache für die heftigen Kopfſchmerzen.

Jaſchke[39a]) machte die Erfahrung, daß in nur 9% von den 21,2% aller Fälle, in denen überhaupt Kopfſchmerzen auftraten, dieſe wirklich als unangenehme Störung anzuſehen waren. In den übrigen 12,2% ließen ſie ſich leicht durch Pyramidon u. ä. Mittel beſeitigen. Nach Jaſchkes Meinung iſt zur Verhütung von Störungen vor allem eine glatte Technik nötig.

Folgende Verfahren werden empfohlen, ſpinale Kopfſchmerzen zu vermeiden:

Sorgfalt in der Technik der L.A. wird Dural-Trauma und ſo das Ausſickern von Liquor verringern. Man verwende nur eine Nadel kleinen Kalibers. Während und nach der Operation darf der Kranke den Kopf nicht bewegen oder aufrichten. In einigen Krankenhäuſern hält man den Patienten 12 Stunden nach der Operation in einer leichten Trendelenburg-Lage.

Martin und Arbuthnot[46]) empfehlen keine Beſchränkung in der Verabreichung von Flüſſigkeit vor der Operation. In der urologiſchen Abteilung des Angeles General Hoſpital bekommen die Patienten ſchwarzen Kaffee und jede Art von Waſſer, die ſie wollen, bevor ſie in den Operationsſaal gebracht werden. M. und A. vergleichen ihre Ergebniſſe mit denen aus der allgemeinen chirurgiſchen Abteilung ihres Krankenhauſes, wo die Kranken auf peroralem Wege am Morgen der Operation keine Flüſſigkeit bekommen; und gerade bei dieſen traten dumpfe frontale Kopfſchmerzen auf.

Behandlung der Kopfſchmerzen.

Zuerſt ſollte man das gewöhnliche Aſpirin, Pyramidon, Coffein oder gar Codein verabreichen. Der Kranke muß in horizontaler oder leichter Trendelenburg-Lage verharren. Ein Eisbeutel kann auf den Kopf gelegt werden, da manche Patienten dies als lindernd empfinden. Man laſſe während der erſten 24 Stunden keine Beſucher zu, da dies zu Aufregung führt. Wenn die Kopfſchmerzen durch erhöhten Liquordruck verurſacht werden, iſt es ratſam, Lumbalpunktionen anzuwenden, nachdem hypertoniſche phyſiologiſche Kochſalzlöſung, Duretica uſw. verſucht worden ſind. Koſter und Weintrob zitieren Evans[20]), der eine intravenöſe Infuſion von 10%iger Glucoſe-Löſung in phyſiologiſcher Kochſalzlöſung anwendet; hierdurch wird, wenn nichts anderes mehr hilft, bei dieſer Art von Kopfſchmerzen Erleichterung verſchafft.

Im Brooklyn Womans Hoſpital, wo ich im Sommer 1925 famulierte, behandelte man gewöhnlich alle bei L.A. eintretenden hartnäckigen Kopfſchmerzen mit einer 2 cc Einſpritzung einer 20 oder 50%igen Magneſiumſulfatlöſung. Ich entſinne mich eines Falles eines 24jährigen Mädchens, das wegen eines Myoms operiert

wurde. Wenige Stunden nach der Operation bekam es heftige Kopfſchmerzen. Mit wenig Erfolg verabreichte man die üblichen Medikamente. So blieb es 4 Tage lang, bis man ihm 2 ccm einer 50%igen Magneſiumſulfatlöſung gab. Die Wirkungen dieſer Droge waren erſtaunlich. Innerhalb von 10 Minuten begann das Mädchen ſich beſſer zu fühlen und nach einer Stunde waren alle Zeichen von Schmerzen verſchwunden.

In der Roſtocker Klinik [35]) fand man, daß die Nachwirkungen, beſonders die Kopfſchmerzen, auf eine durch die L.A. erzeugte Druckveränderung des Liquor zurückzuführen ſind, und zwar am häufigſten auf eine Druckerniedrigung. Durch die Infuſion von Kochſalzlöſung ſind dieſe Kopfſchmerzen zu beſeitigen.

Koſter [43]) verwendet intravenöſe Magneſiumſulfatlöſung mit einem innerhalb weniger Minuten eintretenden Erfolg. Er berichtet den Fall einer Krankenſchweſter, an der eine Cholecyſtectomie und Appendectomie ausgeführt worden war; die heftigen Kopfſchmerzen, die ſich einſtellten, wurden ſelbſt durch wiederholtes Abzapfen von Liquor nicht beſeitigt. Auch eine Infuſion von Magneſiumſulfatlöſung brachte keine Abhilfe. Die Anwendung eines Hypophyſen-Vorderlappen- und eines Schilddrüſenpräparats hingegen war von unmittelbarem Erfolg.

Rückenſchmerzen und Nackenſteifheit.

Neben den Kopfſchmerzen werden von vielen Autoren Rückenſchmerzen und Nackenſteifheit beobachtet. Das Ganze bildet einen Symptomkomplex, den man unter dem Namen Meningismus zuſammenfaßt und der als Folge einer durch die Injektion bedingten aſeptiſchen Meningitis anzuſehen iſt. In der Sammelforſchung von Hohmeier und König [35]) iſt zu leſen, daß Rückenſchmerzen auch allein in Erſcheinung traten. Dieſe dürften wohl von dem Einſtich herrühren, vielleicht auch von der Bildung eines intramuskulären Hätoms eher als von der Reizung der Meningen. Die Rückenſchmerzen treten in etwa 25% aller Fälle auf. Manchmal wird das ungewollte Einführen von Fremdkörpern als Urſache berichtet. So von Flörcken [28]). In jedem Fall ſind die Rückenſchmerzen nur von kurzer Dauer. Zuweilen kommen ſie

daher, daß der Patient ſich nicht in geeigneter Lage auf dem Operationstiſch befindet.

Pſychiſche Behandlung.

Es iſt von großem Vorteil für den Patienten wie für den Chirurgen, wenn der Kranke während der Operation von einer in dem Verfahren geſchulten Perſon beobachtet wird. Eine ſolche Hilfskraft, ſie kann entweder eine Krankenſchweſter oder einer der jüngeren Aſſiſtenten ſein, kann zum Patienten ſprechen und ſeine Furcht vertreiben. Gewöhnlich genügen ein paar beruhigende Worte, um den Durchſchnittspatienten zu beſänftigen. Oft ſchläft der Patient während der Operation ein. Natürlich bekommt er, ehe er in den Operationsſaal gebracht wird, Morphium und Atropin. Auch Kinder können auf dieſe Weiſe behandelt werden.

In den Fällen, wo die Patienten aufgeregt und hyſteriſch ſind und nicht mitarbeiten, müſſen andere Maßnahmen getroffen werden.

In der Kirſchner'ſchen Klinik [54]) gibt man zur Dämpfung der Pſyche des Patienten eine „ſchwache" Löſung von Scopolamin, Eukodal und Ephetonin. Dieſe enthält in 1 ccm Flüſſigkeit 0,0005 Scopolamin. Die intravenöſe Injektion geht langſam vor ſich, etwa ½ ccm in 1 Minute. Sowie der Kranke etwas müde wird, bricht man die Injektion ab. Bei kräftigen Leuten brauchte man etwa 5 bis 8 Teilſtriche der 1 ccm Ampulle, nur ſelten mußte man dieſen den ganzen Inhalt geben. Durch die Injektion von Scopolamin dämpft man ſehr wirkungsvoll die Pſyche des Patienten; er wird ruhig und empfindet unangenehme ſeeliſche und körperliche Einwirkungen nicht mehr. Der Kranke iſt bei vollem Bewußtſein, aber etwas ſchläfrig.

In der Klinik von Koſter [43b]) verwendet man Natriumamytal als Zugabe bei L.A. Die Löſung wird in der Spritze vorbereitet. Man ſagt dem Patienten, daß ein Tropfen Blut zur Unterſuchung gebraucht wird. Das Natriumamytal wird dann langſam in die Vene injiziert. Der Patient ſchläft ein und wird in den Operationsſaal überführt. Es ſtellt ſich keine Übelkeit oder Aufregung und

kein Erbrechen ein, bevor der Kranke einſchläft. Der Schlaf dauert an zwiſchen 4 und 16 Stunden.

Wenn man jedoch die Anwendung ſolcher Drogen vermeiden möchte, kann man ſich auf Morphium-Atropin verlaſſen, das durch 2 cc einer 50%igen Magneſiumſulfatlöſung ergänzt iſt, wie man es in Amerika in der Geburtshilfe zur Dämpfung der Pſyche der Kranken verwendet. Ich weiß nicht, ob man es je außerhalb der Geburtshilfe bei L.A. erfolgreich gebraucht hat. Ich möchte es bei dieſer Gelegenheit vorſchlagen.

Lungenkomplikationen.

In den meiſten Artikeln erſcheint die Frage der poſtoperativen pulmonalen Komplikation. Campbell[13]) behauptet, daß ſolche Umſtände erheblich häufiger ſind bei Inhalationsnarkoſe als bei L. A. Foß und Schwalm[29]) machten die Erfahrung, daß bei beiden Formen der Anäſtheſie dieſe Komplikation in gleichem Maße auftritt. Von 137 Todesfällen bei Äthernarkoſe traten 11 ein infolge von Pneumonie, von 140 bei L.A. waren 13 auf Pneumonie zurückzuführen. Koſter und Weintrob[43e]) behaupten, daß bei L.A. Pulmonalkomplikationen weniger häufig ſind als bei Inhalationsnarkoſe. Unter 1010 Fällen bekamen 3 nach der Operation Pneumonie, 11 Bronchitis, 4 trockene Pleuritis und 1 Lungenkollaps. Keiner hatte tödlichen Ausgang. Dieſe Fälle wurden während des Sommers und des Winters operiert. Vergleicht man dieſen Bericht mit dem von Cutler und Hunt[20]), in dem 55 Pulmonalkomplikationen mit 11 tödlichen Ausgängen bei 1562 Operationen unter Inhalationsnarkoſe vorkommen, ſo kommt man zu dem Schluß, daß L.A. zu bevorzugen iſt.

Warnecke[78]) hat in 1800 Fällen unter L.A. nie ernſte Schädigungen beobachtet, wie ſie in Form von Reizpneumonie, Chloroform-Herz-Tod uſw. bei Äther- und Chloroformnarkoſe auftreten.

Man nimmt an, daß die Reizwirkung der Inhalationsnarkoſe auf die Tracheobronchialſchleimhaut disponiert für Pulmonalinfektionen. Ohne Zweifel verringert L.A. die Gefahr der Lungenkomplikation.

Ich glaube, daß die Gefahr der Pneumonie bei L.A. weiter reduziert werden kann, wenn der Patient nicht nur nach der Injektion, ſondern auch, während er ſie bekommt, warm gehalten wird. Ich habe beobachtet, daß in verſchiedenen Krankenhäuſern, die ich beſuchte oder wo ich arbeitete, dieſer Punkt vernachläſſigt wurde.

Als Prophylaxe gegen Pulmonalkomplikationen ſchlagen Averet, Sußman und Zimring[3]) die Inhalation von Sauerſtoff und Kohlendioxyd während der Operation als wertvoll vor. Wenn Sauerſtoff und Kohlendioxyd nicht angewandt wurden, traten in 5% ihrer Fälle Pulmonalkomplikationen auf; bei Anwendung von O_2+CO_2 hingegen nur 1%.

Neurologiſche Komplikationen.

Nervenverletzungen als Folge der L.A. ſind gewöhnlich vorübergehender Natur. Glücklicherweiſe ereignen ſie ſich nicht oft. Es werden aber auch Fälle berichtet, bei denen ſich neurologiſche Symptome noch monatelang nach der Operation zeigten. In den Anfängen der L.A. ereigneten ſich viele ſolche Fälle, die möglicherweiſe mangelhafter Technik zuzuſchreiben ſind. Verletzungen des Rückenmarks oder ſeiner Wurzeln können zu Anäſtheſie, Paräſtheſie, trophoneurotiſchen Veränderungen und in deren Gefolge zu Atrophie der Muskeln, Decubitus und heftigen Nervenſchmerzen führen. In ſehr ſeltenen Formen, wenn ernſte Verletzungen ſtattgefunden haben, kann dauernde Lähmung einſetzen. Fälle von vorübergehender Anal- oder Veſikalinkontinenz ſind berichtet worden.

In der Sammelforſchung von Hohmeier und König[35]) kommen 5 Fälle von Abducenslähmung vor, darunter 3 bleibende. In 1 weiteren Fall trat Ptoſis des rechten oberen Augenlids auf, bei 2 anderen Patienten beobachtete man vorübergehende Krämpfe epileptiſcher Art. Ferner: Paräſtheſien in der Operationswunde und den unteren Extremitäten, Iſchias-ähnliche Schmerzen, ſtarken, lang anhaltenden Tremor der Hände. Mit Ausnahme der Abducenslähmung verſchwanden aber nach einiger Zeit alle dieſe neurologiſchen Erſcheinungen und ein Teil der Patienten, die zur Nachunterſuchung kamen, hatten keinerlei Klagen mehr.

Adam[1]) berichtet einen Fall linksseitiger Abducenslähmung nach L.A. Wie dieser Fall sich entwickelt hat, ist nicht festzustellen, da keine weiteren Berichte darüber erschienen.

Kirschner[41]) sieht die Ursache für einen von ihm beobachteten Fall von Abducenslähmung in unzureichendem Material aus der Kriegszeit.

Wolf[80]) schreibt über einen Fall von Abducenslähmung nach einfacher Lumbalpunktion ohne Anwendung einer toxischen Substanz. Eine erhebliche, offenbar aus einem verletzten intraduralen Gefäß stammende Blutung erschwerte dabei die Punktion. Die Lähmung trat einige Tage nach der Punktion auf, verschwand aber bald wieder. Wolf glaubte, daß ein intradurales Hämatom in irgendeiner Weise die Quelle für eine toxische Wirkung auf den Abducenskern gewesen sei und so zur Lähmung geführt habe.

Reber[59]) beobachtet 5mal Augenmuskellähmungen. Die Lähmung trat 2mal 7 Wochen, 1mal 10, 1mal 12 und 1mal 8 Wochen nach der Operation auf und dauerte 1mal 14 Tage und 1mal 6 Monate. In den anderen Fällen war die Dauer nicht festzustellen. Ewald[27]) berichtet einen Fall von L.A., der in 17 Tagen behoben war.

Schmidt[64a]) hat zusammen mit den Neurologen Patienten, die unter L.A. operiert worden waren, bis zu einem Jahr lang regelmäßig untersucht, ohne daß ernsthafte Störungen festgestellt werden konnten. In einem Fall blieben die Achillessehnenreflexe aus, und hyperästhetische Zonen an den Beinen wurden festgestellt; doch hatten diese Patienten keinerlei Schmerzen empfunden.

Case[15]) beschreibt einen Fall von Nervenkomplikation nach einer Perinealplastik unter L.A. Als die Anästhesie abzuklingen begann, klagte der Patient über Schmerzen in der Gegend des Steißendes. Zusammen mit den Schmerzen stellte sich ein sattelförmiger Bereich von totaler Anästhesie in der Dammgegend und im Gefäß ein, sowie rectale und vesicale Inkontinenz. Die Heilung des Falles war eine vollkommene.

Koster und Weintrob[34e]) hatten den Fall eines 26jährigen Mädchens mit neurologischer Komplikation. Acht Tage nach der Operation wegen Suspension des Uterus und Appendektomie

bekam es eine Schwäche der linken quadriceps Femoris-Muskelgruppe, welche immer ſchlimmer wurde, ſo daß es zwei Wochen nach der Operation ihr Bein nicht vom Bett heben konnte. Drei Monate lang konnte es nicht gehen. Allmählich wurde die Muskelkraft wiederhergeſtellt und am Ende eines Jahres war der Oberſchenkel wieder in normaler Verfaſſung. K. und W. erlebten zwei weitere Fälle von Schwächung der quadriceps-Muskelgruppe, die 4 bis 5 Tage dauerte.

Viele Autoren betrachten anale und veſikale Inkontinenz als eine bei L.A. eintretende Komplikation. Vielen wiederum iſt dieſe nicht begegnet, oder, wenn ſie eintrat, war ſie nur von kurzer Dauer. Orth [53]) beobachtete einen Fall von Fäkalinkontinenz der ſpontan nach fünf Tagen wieder verſchwand. In einem Fall von Sourasky [70]), der durch eine Überdoſierung von Stovain hervorgerufen wurde, bekam der Patient veſikale Inkontinenz. Dieſer folgte alsbald eine gelegentliche Fäkalinkontinenz. Ein ganzes Jahr verging, bis die Funktionen wieder völlig hergeſtellt waren.

Meningitis.

Das Auftreten einer echten purulenten Meningitis als Komplikation bei L.A. iſt ſehr ſelten, aber ſie kommt tatſächlich vor. Ich habe in der Literatur nur wenige Fälle finden können. Von dieſen hatten zwei tödlichen Ausgang. Meningitis lediglich als Folge einer diagnoſtiſchen Spinalpunktion, iſt auch aufgetreten.

Die erſten Symptome der Meningitis ſtellen ſich in den erſten 48 Stunden nach der Operation ein. Und zwar ſind dies Kopfſchmerzen, Nackenſteifheit, Ruheloſigkeit und Augenſtörungen. Bald darauf treten die echten Anzeichen einer purulenten Meningitis zutage. Der Liquor iſt trübe, das Globulin und die Zellen ſind vermehrt, der Erreger iſt feſtſtellbar und der Liquordruck iſt erhöht.

Fälle echter purulenter Meningitis ſind berichtet worden von Wertheimer [79]), Senge [66]) und Sanchis Banus [63]). Koſter [43e]) hatte einen Fall eines 16jährigen Mädchens, bei dem ſich die klaſſiſchen Symptome von Meningitis einſtellten und das nach drei Wochen ſtarb. Er bringt auch einen unveröffentlichten Bericht über einen Fall von Meningitis mit tödlichem Ausgang als Folge von L.A., der ſich in einem Brooklyn Krankenhaus ereignete.

Symonds[74]) berichtet über einen Fall von Meningitis als Folge bloßer diagnoſtiſcher Lumbalpunktion. Der Patient wurde wieder geſund. Auch Sonnenſchein[69]) berichtet über einen ſolchen Fall, nur mit tödlichem Ausgang.

Van Lier[77]) beſchreibt eine Staphylococcen-Meningitis. Dieſe entſtand dadurch, daß eine Nadel, die durch einen unerwarteten Abſzeß im Sacroſpinalmuskel gegangen war, in den Arachnoidealraum eingeführt wurde. Der Patient wurde wieder geſund.

Um das Auftreten von Meningitis nach L.A. zu verhindern, muß darauf geachtet werden, daß ſich in der Gegend der Punktion keinerlei Infektion befindet. Außerdem muß der Rücken des Patienten gut desinfiziert werden, damit keine Keime in den Subarachnoidealraum eindringen können.

Indikationen für L.A.

Die Indikationen und Kontraindikationen, die die frühen Autoren für L.A. angeben, unterſcheiden ſich in erſtaunlichem Maße von denen, die in der jüngſten Literatur zu finden ſind. Früher wandte man L.A. nur dann an, wenn der Patient zu krank war, um eine Inhalationsnarkoſe zu ertragen. In der frühen Literatur findet man faſt nur Kontraindikationen für L.A. Dieſe Kontraindikationen werden heute faſt alle als Indikationen aufgeführt.

Preisſecker[57]) vergleicht in ſeinem Buch die Standpunkte von damals und heute, indem er Stolz[72]) — 1904 — und Evans[28]) — 1929 — zitiert. Stolz ſchrieb:

„Mit Rückſicht auf den Allgemeinzuſtand würde die Lumbalanalgeſie dann empfohlen, wenn die Operation eine Lebensbedingung darſtellte, die allgemeine Narkoſe aber aus irgendwelchen Gründen — z. B. Schwäche des Herzens, Erkrankungen der Lungen und Nieren, Ernährungsſtörungen, hohes Alter — uſw. — nicht ratſam erſchien. Über die Zweckmäßigkeit dieſer Indikationsſtellung kann erſt entſchieden werden, wenn ſich die Lumbalanalgeſie als vollſtändig ungefährlich erwieſen hat."

Es folgt hier eine Zuſammenſtellung der Gegenanzeigen von 1904:

„1. Läſionen des Herzens und der großen Gefäße, insbeſondere Arterioſkleroſe.
2. Chroniſche Erkrankungen der Reſpirationsorgane.
3. Nervoſität, Krankheiten des Nervenſyſtems und Hyſterie, weil der nervöſe Schock zu übeln Nachwirkungen führen könnte.
4. Ein Alter unter 10 und über 50 Jahren.
5. Die Unmöglichkeit der aſeptiſchen Ausführung der Injektion, z. B. bei ſeptiſchen Kranken."

Alle früheren Chirurgen waren derſelben Anſicht, mit Ausnahme einiger Franzoſen unter der Führung von Tuffier. Dieſe ſahen eine Kontraindikation lediglich in einem Alter unter zehn Jahren. Gray[32]) wiederum hält die L.A. für ganz beſonders geeignet bei ganz jungen Kindern, ſogar bei Neugeborenen.

Evans ſtellt 1929 poſitive Indikationen auf. Allerdings ſchränkt er dieſe wiederum durch eine Reihe von Kontraindikationen ein. Seine Indikationen lauten:

„1. Fälle, in denen eine Totalnarkoſe durch Alter, Schwäche, Herz-, Nieren-, Leber-, Lungen- und endokrine Krankheiten gefährlich iſt.
2. Fälle mit hohem Blutdruck, wenn noch nicht deutliche Zeichen von Herzſchwäche vorhanden ſind. Ein geringer ſyſtoliſcher Blutdruck wird allgemein als ſtrenge Kontraindikation angenommen.
3. Fälle mit Zeichen von Nierenſchädigung.
4. Schwere Darmerkrankungen (Intestinal obstruction of all types).
5. Fälle mit akuter Entzündung der oberen Reſpirationswege.
6. Dringlichſte Operationsfälle, wenn die Zeit zur gründlichen Vorbereitung fehlt."

Preissecker betont, daß Evans an die Spitze ſeiner Aufſtellung folgenden Satz ſtellt: „Wenn eine Operation unterhalb des Zwerchfells notwendig iſt und eine Allgemeinnarkoſe nicht gegeben werden kann, ſo beſteht keine Kontraindikation für L. A." (S. 16 der Originalarbeit).

Die Kontraindikationen von Evans lauten:

„1. Eine feſtgeſtellte ſchwere Veränderung des Zerebroſpinalſyſtems, wie Tumoren und Hämorrhagien in dieſem; Lues, Meningitis; jede abnormale Veränderung des Liquors.

2. Jede ſchwere Beeinträchtigung des Reſpirationstraktes, pleurale Ergüſſe uſw. — Hingegen Lungentuberkuloſe, ausgenommen die ſchwereren beiderſeitigen Fälle, ſtellt keine Kontraindikation dar.

3. Fälle mit Unterdruck ſind riskant, beſonders wenn Neigung zu Zyanoſe, Dekompenſation und dergl. beſteht. Bei einem ſyſtoliſchen Druck von 100 liegt die untere Grenze, ausgenommen die Möglichkeit, daß man durch Stimulantien während der Operation den Druck höher halten kann.

4. Schwere ikteriſche Perſonen mit Gallenſteinen oder Pankreaskarzinom ſind bei jeder Narkoſeart ſchockgefährdet.

5. Schwer mitgenommene (extremely depressed) oder traumatiſch ſchockierte Perſonen vertragen keine plötzliche Änderung des Gefäßtonus. Wenn aber der Schock nicht hämorrhagiſchen Urſprungs iſt, dann darf die L.A. gemacht werden.

6. Septikämiſche Fälle mit poſitiven Blutkulturen, weil die Schutzbarriere zwiſchen dem infizierten Blut und den Nervenzentren aufgehoben würde; aus dem gleichen Grunde Tuberkuloſe und ſyphilitiſche Fälle.

7. Patienten mit ſchwerer Herzmuskelentartung und labilem Gefäßſyſtem, Neigung zur paſſiven Hyperämie, vertragen ebenfalls ſehr ſchlecht einen plötzlichen Wechſel des Gefäßtonus.

8. Eiterung in der Nähe der Punktionsſtelle."

Arnold[2]) iſt der Anſicht, daß L.A. beſonders indiziert iſt bei Patienten mit reſpiratoriſchen Erkrankungen und fand, daß Hypotenſion nicht mehr als Kontraindikation anzuſehen ſei. Er machte auch gute Erfahrungen bei organiſchen Erkrankungen der Leber, der Nieren, ſowie bei Stoffwechſelkrankheiten. Hampten[33]) glaubt, daß man die L.A. anwenden müſſe in Fällen mit ſchlechter Prognoſe bei Operationen am unteren Abdomen und an den unteren Extremitäten. So operierte er Patienten mit akuten

oder chroniſchen Pulmonal-, Leber- oder Nierenkrankheiten wie Tuberkuloſe, Bronchiektaſie, Pneumonie, Bronchitis, Cirrhoſe, biliare Karzinome, Nephritis, Nephroſe, Renaltumor uſw. Ferner operierte er Patienten mit chroniſchen Herzklappenkrankheiten, Diabetes und ſchweren Anämien. Koſter vertritt die Anſicht, daß keine Kontraindikationen für die Anwendung der L.A. beſtehen außer lokale Infektionen in der Gegend der Punktion und Cerebralneoplasmen. Frieberg[71]) ſchreibt, daß er keinerlei Kontraindikationen der L.A. kennt. Auch mit ihrer Anwendung bei Graviden, die von einigen Gynäkologen abgelehnt wird, hat er gute Erfahrungen gemacht.

Sind die Operationsarten, die unter L.A. ausgeführt werden können, begrenzt?

Die früheren Autoren und auch einige der neueren vertreten die Auffaſſung, daß Operationen unter L.A. auf die unteren Extremitäten beſchränkt werden müſſen.

Die experimentellen und kliniſchen Forſchungen in den früheren Stadien der Entwicklung der L.A. waren darauf bedacht, die Analgeſie auf die Gegend unterhalb des Zwerchfells — hauptſächlich auf die Leiſtenbeugen, das Becken, die Analgegend und die unteren Extremitäten — zu beſchränken. Dieſen konſervativen Standpunkt vertraten Bier, Schwarz, Preindlsberger u. a. Einige der Chirurgen, die als erſte die L.A. anwandten, ſtellten ſich damit nicht zufrieden und waren beſtrebt, die Anäſtheſie auf höhere Körperregionen auszudehnen. Schon 1900 berichtete Tuffier in der franzöſiſchen Mediziniſchen Akademie über eine Serie von mehr als 80 Fällen, in denen er eine Anäſtheſie bis zum Umbilicus herſtellte. Er war ſo zufrieden mit ſeinen Ergebniſſen, daß er die Abſicht kundtat, ſeine Aufmerkſamkeit auf eine Ausdehnung der Anäſtheſie nach oben zu richten im Hinblick auf Operationen an der Leber, am Magen und am Thorax. Bis 1901 hatte er ſchon eine große Anzahl von Fällen in der Bauchhöhle operiert, worunter ſolche am Magen, am Darm, an den Nieren uſw. Schon 1900 hatten in Amerika Tait, Caglieri, Morton und andere Operationen unter L.A. an verſchiedenen Teilen des Körpers oberhalb des Zwerchfells ausgeführt. Sie erreich-

ten die Anäſtheſie durch Injektion in jeder beliebigen Höhe der Wirbelſäule, je nachdem wie die beabſichtigte Operation es erforderte. Die Arbeit dieſer Chirurgen geht der von Jonnesco (Rivista de Chir.) 1909) um mindeſtens ſieben Jahre voraus. Um eine höher hinaufreichende Anäſtheſie zu erzielen, injizierte. J. in jeder Höhe der Wirbelſäule Stovain, Novocain oder Tropococain mit einem Zuſatz von Strychnin in den Subarachnoidealraum.

Man fand bald, daß durch die Löſung des Anäſthetikums in Liquor und durch die Anwendung der Trendelenburg-Lage mit Leichtigkeit die Anäſtheſie höher hinaufgetrieben werden konnte. Kader führte ſogar Kopfoperationen unter L.A. aus.

Vielleicht hat man in Amerika deshalb ſchon ſo früh ſo gute Ergebniſſe erzielt, weil man dort ſchon 1902 das Anäſthetikum in Liquor löſte und daher nicht ſo viele und ſo heftige Nebenwirkungen eintraten wie bei den Operationen, die unter L.A. in anderen Ländern durchgeführt wurden.

Heute wird die L.A. bei Operationen an allen Teilen des Körpers angewandt; die Literatur weiſt ſogar Fälle auf, wo unter L.A. Maſtoideus-Operationen ausgeführt wurden.

Nach Durchſicht der Literatur, in welcher die verſchiedenſten Operationsarten unter L.A. vorkommen, muß man einen ganz anderen Standpunkt einnehmen. Wir zitieren hier einige Autoren:

Müllederˢ¹) operierte unter L.A. alle perforierten Ulcera, Ileus, verſchleppte Appendicitis, Ileocökaltumoren, meſenteriale Thromboſe, Hernia umbilicalis und inguinalis, beſonders bei älteren Leuten. Ferner operierte er Gangraena senilis et diabetica und Oſteomyelitis femoris. Bei gynäkologiſchen Operationen iſt für M. die L.A. die Methode der Wahl.

Foss und Schwalm[29]) haben in ihrer Serie von 2000 Fällen unter L.A. operiert: Amputationen aller Art, Appendektomien, Laparotomien (hauptſächlich wegen Karzinomen), Hernien, Operationen an Knochen und Gelenken, an Gallenblaſe und ihren Ausführungsgängen, an Niere, Blaſe und Proſtata, Becken, Magen und Darm, Splenektomien uſw. In der Jackſon-Klinik[38]) ſind 80% aller größeren Operationen unter L.A. ausgeführt worden. Labat[44]) empfiehlt die L.A. nicht für Operationen an Kopf, Hals und Tho-

rax, hält ſie aber für vollkommen ſicher bei Operationen unterhalb des Zwerchfells, wenn alle Einzelheiten der Technik beobachtet werden.

Koſter [43]) hat unter L.A. die üblichen Abdominaloperationen ausgeführt; außerdem operierte er wegen Oſteomyelitis an unteren und oberen Extremitäten, Tracheoplaſtik, Coſtalektomie und Thoraktomie, Thyreoidektomie. Reſektion der Cervikaldrüſen, Exciſion von Tumoren an der Zunge, am Geſicht und an der Kopfhaut, Naſenplaſtik. Mit ſeinem Mitarbeiter Wolf [80]) operierte er 27 Fälle akuter Maſtoiditis unter L.A. In dieſer Serie von 27 Fällen lag das Alter der Patienten zwiſchen 6 Monaten und 68 Jahren. In vier Fällen wurde bilaterale Maſtoidotomie ausgeführt, in einem weiteren eine Sinus-Operation mit Abbinden der vena jugularis. In jedem Fall war die Anäſtheſie zufriedenſtellend. Dabei war die Abnahme von Blutungen nicht nur in den weichen Geweben über den Knochen, ſondern auch im Knochen ſelbſt als auffallend zu beobachten.

Morrison [49a]) wendet L.A. für alle abdominalen Operationen an, wie Hyſterektomie, Ovariotomie, Appendektomie, Nephrektomie, Splenektomie, Leberabſzeß, für Thoraxoperationen wie Empym, Thoracoſtomie, Rippen- und Clavikularnekroſen. Er nimmt Kopf- und Halsoperationen aus, weil er für dieſe die L.A. weder leicht ausführbar noch angebracht hält.

Di Pace [23]) hat L.A. bei Operationen oberhalb des Nabels — an Thorax, Bruſt, Rücken, oberen Extremitäten, ferner bei Armamputationen und Entfernung von tuberkulöſen Halsdrüſen angewandt.

Rolando [61]) und ſeine Kollegen haben einige Tauſende von Operationen unter L.A. in der Gegend unterhalb des Nabels ausgeführt: untere Gliedmaßen, Urogenitalapparat, Rectum, Uterus und Adnexe, Appendix und Proſtata.

L.A. iſt erfolgreich in der Gynäkologie und in der operativen Geburtshilfe angewandt worden. Bei normalen Geburten bringt ſie keine beſonderen Vorteile, ja eher Nachteile mit ſich. Jaſchke [39b]) hält nach einer Erfahrung von 5846 Fällen die L.A. für das beſte Anäſtheſieverfahren in der Gynäkologie.

In der Wiener Unv. Frauenklinik [57]) wurden in einem Zeitraum von 26 Monaten 1200 Operationen unter L.A. ausgeführt. Etwa zwei Drittel der Fälle waren Laparotomien, ein Drittel vaginale Operationen. In 1018 Fällen wird die L.A. als ideal, in 39 als gut, und in 45 als nicht ausreichend bezeichnet. Von den Laparotomien waren 126 leichter, 454 schwerer Art und 184 Karzinomoperationen. Von den vaginalen Operationen waren 190 leichte, 204 schwere und 39 Karzinomfälle. Cosgrove [18]) hat viele Tausende normale und operative Entbindungen unter Anwendung von L.A. ausgeführt.

In einem Vergleich der Anwendung der L.A. bei gynäkologisch kranken und bei graviden Frauen äußert sich Preissecker folgendermaßen (S. 48): „Es läßt sich allerdings nicht leugnen, daß in der Literatur prozentual mehr Todesfälle bei graviden Frauen niedergelegt sind als bei nicht graviden — ja, an manchen Stellen hat man wegen gehäufter schlechter Erfahrung die Spinalanästhesie in der Geburtshilfe aufgegeben!"

Pr. rät zu ganz besonderer Vorsicht bei der L.A. in der Schwangerschaft. In der II. Universitäts-Frauenklinik Wien wird bei geburtshilflichen Operationen L.A. hauptsächlich beim Kaiserschnitt angewandt. Immer wieder wird die geringe Blutung und gute Uteruskontraktion bei Anwendung von L.A. hervorgehoben. Pr. schreibt (S. 51): „Wann bevorzugen wir die L.A. in der Geburtshilfe also? Als Ersatz eines Dämmerschlafs müssen wir sie von vornherein ablehnen, weil das Risiko bei der L.A. immerhin zu groß ist, und sie daher im Vergleich zu dem schmerzlosen Ablauf einer Spontangeburt einen zu großen Einsatz darstellt; ganz abgesehen davon, daß bei Spontangeburten die Ausschaltung der Bauchpresse durch die L.A. die Austreibungsperiode sehr verzögert, und deshalb mehr operative Beendigungen der Geburt nötig werden."

Im Brooklyn Womans Hospital wird L.A. bei den operativen geburtshilflichen Eingriffen nur bei Kaiserschnitt, niemals bei normalen Geburten angewandt.

Vorteile der L.A.

Ich habe in dieſer Arbeit abſichtlich die Schattenſeiten der L.A. hervorgehoben. Die Vorteile ſind ſehr zahlreich und übertreffen die Nachteile, denen wir begegneten. Dieſe Art der Anäſtheſie kann unter den beſten wie den ſchlechteſten Umſtänden angewandt werden. Sei es in einer gut ausgeſtatteten Klinik oder in einem kleinen Landkrankenhaus oder in einer Tropenſtation. Nach der Erfahrung von Houghton[37]) eignet ſich die L.A. beſonders für Kolonien, v. a. in tropiſchen Gegenden, wo ein Mangel an Ärzten, ſonſtigen Hilfskräften und Inſtrumenten beſteht. Harrison[34]), der in Arabien tätig war, ſchreibt, daß für den Chirurgen, der mit einfacher Ausrüſtung und wenig Aſſiſtenten arbeitet, die Anäſtheſie das größte techniſche Problem darſtellt. Nach ſeiner Erfahrung trägt die Anwendung der L.A., die vom Chirurgen ſelbſt verabreicht werden kann, viel zur Löſung dieſes Problems ſei.

Bei Äther- und ſonſtigen Inhalationsnarkoſen hängt der Erfolg der Anäſtheſie zum großen Teil von dem Geſchick des Narkotiſeurs ab. Bei der L.A. braucht man keinen geſchulten Narkotiſeur. Dies iſt wichtig in kleineren Krankenhäuſern, wo die Inhalationsmethode angewandt wird und die Narkoſe von einer Krankenſchweſter oder einem unerfahrenen Praktikanten gegeben wird. Bei L.A. kann der Chirurg ſein eigener Narkotiſeur ſein. Zur Beobachtung des Blutdrucks kann eine Krankenſchweſter oder ein Praktikant Hilfe leiſten.Wer eine einfache Lumbalpunktion ausführen kann, kann auch eine L.A. ausführen. Morrison[49a]) narkotiſierte in 11000 Operationen ſelbſt und meint, daß ein beſonderer Narkotiſeur nicht nötig ſei. Da alle Krankenhäuſer darüber klagen, daß ihre Mittel beſchränkt ſeien, iſt die L.A., verglichen mit Äther- und anderen Inhalationsmethoden ein billiges Verfahren.

Wo Zeit eine Rolle ſpielt, beſonders in großen Kliniken, wo an einem Morgen 10 bis 12 Fälle operiert werden müſſen, ergeben ſich neue Vorteile der L.A. Allgemeine Narkoſe erfordert 10 oder mehr Minuten, bis der Patient für die Operation bereit iſt. Bei der L.A. kann man dies in wenigen Minuten erreichen. Sowie der Chirurg damit fertig iſt, ſich zu waſchen, kann er mit der Operation beginnen. Man verliert keine Zeit durch das Feſtbinden des Patien-

ten am Tiſch. Es gibt keinen Kampf mit dem Patienten wie während des Excitationsſtadiums bei der Inhalationsnarkoſe. Ich habe viele Fälle geſehen, wo das Operationsfeld verunreinigt wurde, dadurch daß der Patient ſich herumwarf. Viel Zeit ging verloren, da das Operationsfeld aufs neue desinfiziert werden mußte. Bei eiligen Fällen, wo keine Zeit iſt, den Patienten richtig für die Operation vorzubereiten, hat die L.A. ihre Vorteile. Ein Patient kann von der Straße hereingebracht werden und innerhalb von zehn Minuten für die Operation bereit ſein. Bei L.A. iſt vorherige Magenaushebung wie bei allgemeiner Narkoſe nicht nötig.

Es iſt eine bekannte Tatſache, daß Lumbalanäſtheſie operativen Schock verhindert. Das Aufhalten der Schockreize, die vom Operationsfeld kommen, hat einen ſehr günſtigen Einfluß auf das Zentralnervenſyſtem. Wright[81]) nennt L.A. einen wahren „Lebensretter" unter gewiſſen Umſtänden, wie Operationen, die leicht Schockwirkungen mit ſich bringen.

G. W. Crile[19]) berichtet, daß ſie während des Krieges in einem Frontlazarett unter Äther-, Nitrooxydgas- und Lumbalanäſtheſie operiert hätten. Die Unterſchiede in der Mortalitätsziffer bei Amputationen des Oberſchenkels, die mit den verſchiedenen Narkosearten ausgeführt wurden, waren deutlich und überraschend. Von 100 Soldaten, deren Oberſchenkel unter Äthernarkoſe amputiert wurde, ſtarben 63, unter L.A. nur 20. Bei Nitrooxydgasnarkoſe ergaben ſich etwa die gleichen Zahlen wie bei L.A. Dieſe günſtigen Ergebniſſe glaubte Crile der ſchockverhindernden Wirkung der L.A. zuſchreiben zu müſſen.

Arnold[2]) vertritt die Anſicht, daß L.A., wenn ſie nicht beſonders kontraindiziert iſt, die beſte Narkoſe für Abdominaloperationen darſtellt. Man erreicht durch die L.A. vollſtändigere und zuverläſſigere Anäſtheſie als durch irgendeine andere Methode. Die Periſtaltik iſt gut im Gang, die Sphinktern ſind entſpannt, die Entſpannung der Bauchmuskulatur iſt eine vollſtändige, der Darm tritt nicht heraus, die Atmung iſt ruhig, und der Chirurg kann raſch und ohne Trauma zu verurſachen, beſte Arbeit leiſten. Bei Darmobſtruktionen iſt es vorteilhaft, L.A. anzuwenden; wenn nl. dieſe Obſtruktion durch Ileus hervorgerufen wird, tritt innerhalb

von 20 Minuten eine Darmgasentleerung ein. Bei Peritonitis ſollte die L.A. angewandt werden, weil dieſe ein Minimum von Trauma bedingt; ſelbſt dann, wenn man die bei Peritonitis günſtige Beckentieflage zugunſten der Trendelenburg-Lage aufgeben muß. — Koſter und Makai[43c]) beſchreiben die Vorteile folgendermaßen: „Die hochgradige Erſchlaffung der Bauchhöhlenmuskulatur, das Zurückſinken der Darmſchlingen auf die hintere Bauchwandung, ergeben ein eigenartiges Bild für den, der gewöhnt iſt, an narkotiſierten Kranken mit geblähten, aus der Bauchwunde hervorfallenden Därmen ſeine Bauchbefunde zu erheben. Die eigentliche Laparotomie, die Eröffnung des Peritoneums, wird leicht, gefahrlos, ſchnell, ohne ängſtliche Hervorhebung mit Haken, Pinzetten, faſt wie an der Leiche ausgeführt. Bei der L.A. wird man nicht durch einen unruhigen, oberflächlichen, durch Reflexe geſtörten Schlaf im zielſicheren Weiterarbeiten gehemmt. Die Därme ſind nicht gebläht, ihre Wandung nicht papierdünn und leichtverletztlich, ſondern kontrahiert. Außerordentlich oft erfolgt nach der Spinalanäſtheſie eine Darmentleerung ſchon am Operationstiſch, welche natürlich nicht nur die Arbeit des Chirurgen weſentlich erleichtert, ſondern auch für den weiteren Verlauf von günſtiger Bedeutung iſt. Die Lage der Darmſchlingen, ihre kontrahierte Wandung bilden die günſtigſte Konſtellation für Hantieren, Entleerung, Nähte uſw. Beſonders erwähnenswert iſt die leichte Beweglichkeit ſämtlicher Bauchorgane, was namentlich beim Freilegen der Gallenwege eindrucksvoll iſt.“

Morrison[40a]) bedauert es, daß ein Chirurg, der nur Allgemeinnarkoſe anwendet, nichts wiſſe von der Leichtigkeit und Einfachheit, mit welcher unter L.A. eine Splenektomie, eine Nephrektomie, Hernia, ja ſogar Haemorrhoiden operiert werden können.

Chroniſchen Alkoholikern, Opium- und Morphiumſüchtigen eine Äthernarkoſe zu geben, iſt höchſt unangenehm, da auf ſolche Patienten Äther eine der Betäubung entgegengeſetzte Wirkung hat. Wer einmal in ſolchen Fällen eine Äthernarkoſe gegeben hat, wird die unangenehmen Wirkungen nicht ſo leicht vergeſſen. Bei L.A. hingegen begegnet man dieſen Unannehmlichkeiten nicht.

Für Ewald[27]) gibt es für L.A. keine obere Altersgrenze. Er hält gerade alte Leute für L.A. besonders geeignet und hat selten üble Folgen bei ihnen beobachtet. Durch die allgemeine Narkose hingegen erleiden sie oft Schaden an ihrem Respiraktionstrakt oder Zirkulationsapparat.

Wie wir schon sagten, stellen sich bei Anwendung von L.A. bedeutend seltener Lungenkomplikationen ein als bei Inhalationsnarkosen. Diese Erfahrung hat auch Russell[62]) gemacht. Nur in einem Fall der Operationen unter L.A. stellte sich Pneumonie ein am vierten Tag nach der Operation.

Gegenüber der Leitungsanästhesie bietet die L.A. den Vorteil, daß in Fällen, wo anfänglich nur eine kleine Incision gemacht werden muß (wie bei Appendektomie z. B.) diese, wenn es sich als nötig erweist, sofort vergrößert werden kann.

Schwere Störungen des Herzens, des Kreislaufs, der Nieren, der Leber, Stoffwechselkrankheiten, v. a. Diabetis, Tuberkulose und andere respiratorische Erkrankungen, bei denen Inhalationsnarkose mit großen Gefahren und Schädigungen verbunden ist, lassen sich erfolgreicher und gefahrloser unter L.A. operieren.

Fälle mit akutem Blutverlust und Schockwirkung wie ruptierter Tubalschwangerschaft, perforierter Magenulcus, Milzruptur usw. sind unter L.A. trotz niedrigen Blutdrucks erfolgreich operiert worden.

Ein weiterer Vorteil der L.A. beruht auf ihrer geringen toxischen Wirkung auf Gehirn, Leber, Niere, Lungen, da schon wenige Centigramm der Droge für eine vollkommene und zuverlässige Anästhesie ausreichen.

Bei L.A. ist eine Einschränkung der Nahrungszufuhr unmittelbar nach der Operation nicht in dem Maße erforderlich wie bei Inhalationsnarkose, da nach der Operation kein Brechreiz eintritt. Dies ist besonders günstig bei Patienten in cachektischem Zustand und kleinen Kindern.

Da der Blutdruck bei der Anwendung von L.A. gesenkt wird, treten bei allen Operationen weniger häufig und weniger heftig Blutungen auf. Dies bedeutet sowohl für den Chirurgen, der an

einem relativ blutfreien Operationsfeld arbeiten kann, wie für den Patienten einen großen Vorteil.

Perſönliche Erfahrungen mit L.A.

Während meines ganzen Medizinſtudiums war ich in der glücklichen Lage, die Sommerferien als Famulus in verſchiedenen Brooklyn-New-Yorker Krankenhäuſern zu verbringen. Ich lernte dort die Grundlagen der Anäſtheſie kennen, dadurch, daß ich ſie ſelbſt geben durfte oder andere dabei beobachtete. Ich habe viele Äther-, Chlor-Äthyl-, Nitrooxydgas mit Sauerſtoff-Narkoſen verabreicht. Oft habe ich am Kopfende des Operationstiſches geſeſſen, um während einer Operation unter L.A. den Geſamtzuſtand und im beſonderen den Blutdruck des Patienten zu beobachten. Im Laufe der Zeit kam ich zu der Einſicht, daß die L.A. den Inhalationsmethoden weit überlegen iſt, ſowohl vom Standpunkt des Arztes wie in Anbetracht der Wirkung auf den Patienten. Natürlich ſind bei kleineren Eingriffen Nitrooxydgas und intravenös verabreichtes Evipan der L.A. vorzuziehen.

Ich habe L.A. bei Kindern und bei Erwachſenen jeden Alters miterlebt. Fälle, die durch Lungen-, Herz-, Nieren- und Stoffwechſelkrankheiten ſchwer belaſtet waren, haben die Operation und die L.A. ausgezeichnet vertragen. Der Allgemeinzuſtand der Patienten, deren Operation ich miterlebt habe, ſchwankte zwiſchen gut bis cachektiſch. Es ereignete ſich ein Todesfall, bei dem es ſich um einen alten Mann in cachektiſchem Zuſtand handelte. Die Operation geſchah wegen Darmverſchluß, der durch ein Neoplasma der Ileocöcalklappe hervorgerufen worden war. Es war nicht ratſam, den Tumor zu entfernen, da ſich Metaſtaſen bis in andere abdominale Gegenden ausdehnten. Während die Haut wieder geſchloſſen wurde, hörte der Patient auf zu atmen und reagierte trotz aller Maßnahmen — künſtliche Atmung, Herzmittel uſw. — nicht mehr. Er wäre zweifellos unter jeder Form von Anäſtheſie geſtorben.

Die meiſten Patienten fürchten die Narkoſe mehr als die Operation ſelbſt, vor allem diejenigen, die früher ſchon einmal eine Inhalationsnarkoſe durchgemacht haben. Sie ſind ſehr erleichtert, wenn man ihnen auseinanderſetzt, daß ſie nur einen Nadelſtich

ſpüren, daß ſie während der Operation ohne Schmerzen ſein werden und daß ſie danach das Erbrechen und die Übelkeit, die nach Äthernarkoſe eintritt, nicht erfahren werden. Die beruhigende pſychologiſche Wirkung, welche der operierte Patient auf die übrigen Inſaſſen des Krankenſaals hat, iſt für die noch bevorſtehenden Operationen ſehr vorteilhaft. Ich habe mehrfach mit Patienten geſprochen, die beide Narkoſearten an ſich ſelbſt erfahren haben, und faſt alle bevorzugten die L.A. Auch war es für die Patienten ſehr angenehm, daß ſie unmittelbar nach der Operation leichte Nahrung zu ſich nehmen durften, wodurch die Geneſung beſchleunigt werden konnte. Vor allem fiel das quälende Durſtgefühl weg, das ſich nach der Inhalationsnarkoſe einſtellt.

In allen Fällen erhielten die Patienten eine Stunde vor der Operation eine Morphium- und Atropininjektion. Wenn die Kranken dann in den Operationsſaal gebracht wurden, befanden ſie ſich in einem Dämmerzuſtand. Oft konnte ich beobachten, daß ſie während der Operation einſchliefen oder jedes Intereſſe an ihrer Umwelt verloren.

Was das bei L.A. immer auftretende Sinken des Blutdrucks anbelangt, ſo habe ich nie eine Senkung von mehr als 40 mm Hg erlebt; gewöhnlich ſchwankte der Grad der Senkung zwiſchen 20 und 30 mmHg. Am Ende der Operation war der Blutdruck beinahe wieder auf die normale Höhe geſtiegen. Selbſtverſtändlich wurde in allen Fällen die Trendelenburg-Lage angewandt. Die Höhe der Beckenhochlage war davon abhängig, an welchem Teil des Körpers operiert wurde. Nur wenige Male wurden blutdruckſteigernde Mittel gegeben, und auch dies nur von Chirurgen, die mit L.A. noch wenig Erfahrung hatten.

Sehr ſelten ſtellte ſich Erbrechen und Übelkeit ein. In den wenigen Fällen, wo Erbrechen zu Beginn der Operation eintrat, war es nur von kurzer Dauer. Es konnte immer durch kleine Gaben von Sauerſtoff und Kohlenoxyd beſeitigt werden. Zweimal war ich Zeuge ſchwerer Atemlähmung. Die Patienten wurden ſofort in eine verſtärkte Trendelenburg-Lage gebracht und mußten Sauerſtoff und Kohlendioxyd inhalieren. Außerdem wurde eine Ampulle

Lobelin intravenös injiziert. Es trat eine unmittelbare Reaktion ein, und die Operation konnte ohne Schwierigkeiten fortgesetzt werden.

In fast allen Fällen überdauerte die Anästhesie die Operation. Jedoch war es bei einigen, sich länger hinziehenden Operationen, die länger als zwei Stunden dauerten, nötig, die L.A. durch Nitro-oxydgas zu ergänzen oder eine Lokalanästhesie der operierten Teile vorzunehmen. Dies fand statt bei Fällen, wo mehrere operative Eingriffe unmittelbar nacheinander vorgenommen wurden.

Die meisten der Chirurgen, die ich mit L.A. arbeiten sah, untersuchten, während der Abdomen geöffnet war, die Gallenblase, den Appendix, die Ureter, Adnexe, den Magen und das Duodenum. Dies geht besonders gut, da der Abdomen bei L.A. völlig entspannt ist. So können auch Erkrankungen an anderen Organen, derentwegen die Operation ursprünglich nicht unternommen wurde, gleich mitbehandelt werden.

Die einzigen Nachwirkungen, die ich miterlebt habe, waren Kopfschmerzen; diese traten gewöhnlich in etwa 10% aller Fälle auf. Meistens reagierten sie auf eine Mischung von Aspirin, Pyramidon und Codein. Wo diese Mittel nicht halfen, konnten die Kopfschmerzen gewöhnlich beseitigt werden durch intravenöse und intramuskuläre Injektion von Magnesiumsulfat (dieser Arbeit). Nicht ein einziges Mal traten neurologische Symptome auf.

Da noch etliche Stunden nach der Operation völlige oder teilweise Empfindungslosigkeit anhält, ist große Vorsicht geboten bei der Erwärmung des Bettes. In einem Fall zog sich durch die Nachlässigkeit einer Krankenschwester ein Patient durch eine Wärmeflasche unmittelbar nach der Operation ziemlich erhebliche Verbrennungen am Bein zu. Bei geschultem Personal ereignen sich solche Zwischenfälle sehr selten.

Am häufigsten wurden Neocain und Procain als Drogen verwandt. Für Operationen bis zum Zwerchfell 0,15 g Neocain, gemischt mit 4 ccm Liquor bis zur völligen Lösung der Droge. Nach der Injektion wurde der Patient auf dem Rücken in Trendelenburg-Lage von ungefähr 20 Grad gebracht. Für Operationen oberhalb des Zwerchfells verwandte man die doppelte Menge der Droge und des Liquors. Bei L.A. mit Procain nahm man 1 g für Beckenopera-

tionen, 1,2 bis 1,5 g für abdominale Eingriffe, für höhere Gegenden wurde die Doſis entſprechend erhöht.

In den New Yorker Krankenhäuſern hat ſich die L.A. als ſehr wertvoll erwieſen und iſt die beliebteſte und am meiſten angewandte Anäſtheſie bei allen größeren chirurgiſchen Eingriffen geblieben. In Deutſchland wird die L.A. ſelten angewandt, vielleicht, weil man mit Avertin, Evipan uſw. ſo erfolgreich operiert hat. Andererſeits hat man in Amerika nur ſehr langſam dieſe letztere Art der Narkoſe aufgegriffen.

Zum Schluß ſei hier ein Ausſpruch Jackſons [38]) angeführt, in dem der amerikaniſche Chirurg ſich eindrucksvoll für die Anwendung der L.A. einſetzt:

„In meinem beruflichen Leben war ich beſtrebt, konſervativ zu ſein. Nur langſam habe ich neue Methoden aufgegriffen, wenn ihr Wert von Autoritäten dargetan worden war. Wenn ich jetzt auf viele Jahre operativen Arbeitens mit allgemeiner Narkoſe zurückblicke, kann ich nicht umhin zu empfinden, daß ich heute mit der L.A. meinen Patienten techniſch beſſere chirurgiſche Dienſte leiſte, daß ich durch die Vermeidung von Komplikationen mehr Leben rette als früher."

Zuſammenfaſſung.

1. Nicht Corning, ſondern Bier muß als der Vater der Lumbal-Analgeſie anerkannt werden.
2. Durch die Methoden von Pitkin mit Spinocain, von Kirſchner mit ſeiner Anäſtheſieplombe und durch das neue hochviscotiſche Pantacoin iſt es möglich, eine variable Anäſtheſie durchzuführen.
3. Die meiſten Chirurgen verwenden noch heute die Bier'ſche Technik.
4. Bläſſe, Blutdruckſenkung, Kälte und Schweiß während der Operation ſind, wie die Erfahrung zeigt, ziemlich harmlos, ſolange der Patient in Trendelenburg-Lage ſich befindet.

5. Das Sinken des Blutdrucks kann beſeitigt werden entweder durch verſtärkte Trendelenburg-Lage, wodurch Drainage zum Herzen bewirkt und ſo Cerebralanämie verhindert wird, oder durch Medikamente wie Eukodal, Ephetonin, Ephedrin und Benzedrin. Dieſe können den Druck vor oder während der Operation prophylaktiſch erhöhen.
6. Fälle mit akutem Blutverluſt und entſprechender Blutdruckſenkung ſind nicht kontraindiziert.
7. Bei L.A. auftretende Kopfſchmerzen können erfolgreich behandelt werden entweder durch intravenöſe Infuſion phyſiologiſcher Kochſalzlöſung, oder durch Magneſiumſulfat, als Klysma, intravenös oder intramuskulär verabreicht.
8. Aufgeregte oder pſychiſch mitgenommene Patienten können unter L.A. operiert werden, wenn man ihnen Amytal- oder Scopolamin-Eukodal-Ephetonin oder Morphium mit Magneſiumſulfat gibt.
9. Poſtoperative Lungenkomplikationen treten bei L.A. weniger auf als bei Inhalationsnarkoſe.
10. Neurologiſche Komplikationen ſind nicht ganz ſelten, aber meiſt von vorübergehender Natur.
11. Außer lokalen Infektionen in der Gegend der Punktion und Cerebralneoplasmen beſtehen keine Kontraindikationen für L.A. — Auch hohes Alter und Kinder, ſowie Patienten in cachektiſchem Zuſtand ſind nicht kontraindiziert. Ebenſowenig ernſte Störungen des Herzens, des Kreislaufs, der Nieren, der Leber wie auch Hyper- und Hypotenſion.
12. Es iſt die Anäſtheſie der Wahl bei dringenden Unterleibsoperationen wie ruptierte Tubalſchwangerſchaft, akuter Appendicitis, Darmobſtruktion und perforierter Ulcus.
13. L.A. kann als Normal-Anäſtheſie bei allen Operationen unterhalb des Zwerchfells mit weit größerer relativer Sicherheit ausgeführt werden als die Chirurgen heute noch zu glauben ſcheinen. —
14. Nachteilig erweiſt ſich die L.A. in Fällen oberhalb des Zwerchfells, Kopf und Hals mit eingeſchloſſen. Bei Kopfoperationen

ſollte nur von Chirurgen mit großer Erfahrung in L.A. dieſe Methode gewählt werden.

15. In der Gynäkologie kann L.A. als Normal-Anäſtheſie angewandt werden; in der Geburtshilfe iſt ihre Anwendung jedoch nur bei Kaiſerſchnitt ratſam.
16. Die L.A. bedeutet durch die Schnelligkeit ihrer Wirkung eine große Zeiterſparnis. Wenn der Chirurg mit dem Waſchen und Desinfizieren fertig iſt, iſt der Patient ſchon bereit für die Operation. Durch die Leichtigkeit der Methode wird die Anweſenheit eines geſchulten Narkotiſeurs hinfällig. Der Chirurg oder ſein Aſſiſtent können die Narkoſe ſelber ausführen.
17. Erbrechen tritt nur zu Anfang der Operation auf, wo der Patient noch am widerſtandsfähigſten iſt. Nach der Operation ſtellt ſich bei L.A. weder Erbrechen noch Schock ein.
18. Bei eiligen Operationen ergeben ſich bei L.A. nicht dieſelben Schwierigkeiten, die bei Inhalationsnarkoſe auftreten, auch wenn der Patient kurz vorher eine Mahlzeit zu ſich genommen hat. Unmittelbar von der Straße weg kann der Patient ohne jede beſondere Vorbereitung in den Operationsſaal gebracht werden.
19. Bei L.A. wird durch den entſpannten und ruhigen Zuſtand der Organe des Abdomens die Operation für den Chirurgen erleichtert.
20. Auf Grund des niedrigen Blutdrucks treten während der Operation nicht ſo viele Blutungen auf.
21. Jeder Körperteil kann unter L.A. operiert werden. Für Kopf- und Thoraxoperationen iſt beſondere Erfahrung des Chirurgen erforderlich.
22. Die durch Diffuſſion der anäſthetiſchen Löſung nach oben zu befürchtende Gefahr der Atemlähmung infolge der Wirkung der Droge auf die Medulla iſt unbedeutend.

Zum Schluſſe meiner Arbeit iſt es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Profeſſor Dr. Graff herzlich für die Überlaſſung des Themas zu danken.

Literatur.

1. Adam: Münch. Mediz. Woch. Nr. 81, 1906.
2. Arnold: Nebraska, Med. J., Mai 1932.
3. Averet, Sußmann u. Zimring: Amer. J. obſt. and Gyn. Sept. 1932.
4. Babcok: Amer. J. of Surgery. Nr. 5, 1928.
5. Barker: Experiences with Spinal Analgeſia in Reference to 2 254 Caſes. — British Med. J. 16. März 1912.
6. Biberfeld: Med. Klinik Nr. 48, 1905.
7. Bier: Dtſch. Zſ. f. Chir. April 1899.
7a. — Münch. Med. Wochenſchrift. 29. Mai 1906.
7b. — Med. Klinik. Nr. 43, 1906.
8. Bode: Der Chirurg. Heft 8, 1934.
9. Bleſſen u. Rygh: Minneſota Med. J. Nr. 12, 1929.
10. Bower: J. A. M. Aſſoc. 29. Jan. 1933, zit. bei Foß und Schwalm.
11. Broſchüre über Pantocain „L": hsg. durch die J. G.-Farben.
12. Bunus: Southern Med. and Surgery. Nr. 89, 1927.
13. Campbell: J. urology. Sept. 1930.
14. Canny Ryall: The Medical Preß 1907, S. 659.
15. Caſe: South; Weſtern Med. J. Nr. 12, 1928.
16. Caſtro Silva: Arch. de med. de Pernambuco, Brazil 1, 47, 1925.
17. Corning: New York Med. J. 31. Okt. 1885.
18. Cosgrove: Amer. J. of Surgery Nr. 6, 1928.
Amer. J. of obst. and Gyn. Nr. 5, 1931, zit. bei Preissecker.
19. Crile: Abſtr. J. Am. Med. Ass. 25. Nov. 1933.
20. Cutler u. Hunt: Arch. Surgery. 1, 114, 1920.
21. Dean: The Importance of Anaestesia by Lumbar injection in operations for acute Abdominal diseases. Brit. Med. J. 12. 5. 1906.
22. Deaver u. Eckels: New England J. Med. 16. Okt. 1930.
23. Di Pace: Anaestesia generale rochicdiano Reforma med. 1920, Nr. 15. — Zentr.-Bl. f. Chir. Nr. 35, 1920.
24. Donitz: Kokainiſierung des Rückenmarks unter Verwendung von Adrenalin. Münch. Med. Woch. Nr. 34, 1903.
24a. — Münch. Med. Woch. Nr. 28, 1906.

25. Evans: Spinal Anesthesia, New York, Paul B. Hoeber 1929, S. 126/29, zit. bei Koſter und Weintrob.
26. — Spinal Aneſthesia. Will. Weinemann, London 1929, zit. bei Preissecker.
27. Ewald: Wiener Med. Woch. Nr. 19, 1910.
28. Flörcken: Zentralblatt f. Chir. Nr. 29, 1919.
28a. — Zentralblatt f. Chir. Nr. 8, 1935.
29. Foß u. Schwalm: J. Am. Med. Aſſoc. 25. 11. 1933.
30. Franken: Schmerz Narkoſe Anäſtheſie, Heft 1, 1935.
31. Goetz: Brief an Dr. Koſter, zit. bei Koſter und Weintrob. The Amer. J. of Surgery. Nr. 2, 8. 1930.
32. Gray: Brit. Med. J. 2. Sept. 1911.
33. Hampton: J. Missouri Med. Assoc. Nov. 1932.
34. Harrison: Arch. Surg. Oct. 1930.
25. Hohmeier u. König: Sammelforſchung über die L.A. im Jahre 1909. Arch. f. klin. Chir. Bd. 93, 1910.
36. Höſemann: Zentr.-Bl. f. Chir. Nr. 3, 1920.
37. J. of the Royal Army Corps: Vol. XI, Heft 2.
38. Jackson: Spinal-Anaesthesia in Major Surgery. Ann. of Surgery. Febr. 1930.
38a. — Wisconsin Med. J. März 1937.
39. Jaſchke: Leiſtungsfähigkeit der L.A. in der Gynäkologie. Klin. Woch. Nr. 2, 1922.
39a. — Klin. Woch. 8. Jan. 1922.
39b. — Schmerz, Narkoſe, Anäſtheſie. Apr.-Heft 1, 1931.
40. Killian: Dtſch. Zſchr. f. Chir. Bd. 11, 12, 1932.
41. Kirſchner: Zentr.-Bl. f. Chir. Nr. 18, 1919.
41a. — u. Stauß: Beitr. z. willkürl. Begrenzung u. z. individuellen Doſierung der L.A. Arch. f. klin. Chir. Bd. 173, 1932.
42. Kozlowski: Zentr.-Bl. f. Chir. 8. Nov. 1902.
43. Koſter: Am. J. of Surgery. Nr. 6, Dez. 1928.
43a. — u. Kasman: Surgery, Gyn. and Obstetrics. Nov. 1929.
43b. — — Med. J. and Record. 18. 2. 1931.
43c. — u. Makai: Der Chirurg. Heft 23, 1930.
43d. — u. Scheinfeld: Am. J. f. Obst. and Gyn. July 1935.
43e. — u. Weintrob: Am. J. of Surgery. June 1930.
43f. — u. Wolf: Arch. of otolaryngology. Nov. 1930.
44. Labat: Eliminations of dangers of L.A. Am. J. of Surg. Nr. 5, 1928.
44a. — Nelsons Loose Leaf Living Surg. zit. in Broſchüre der Anglo-French Drug Co.
45. Lundy: Med. J. and Rec. Nr. 124, 1926, S. 87/93.

46. Martin u. Arbuthnot: J. Am. Med. Assoc. Nr. 87, S. 1723/5 1926.
47. McGrath: J. Am. Ass. Nr. 61, 1913.
48. Michelson: Über die Wertloſigkeit des Zuſatzes von Nebennierenpräparaten bei der L.A. Münch. Med. Woch. Nr. 50, 1907.
49. Morrison: Brit. Med. J. 21. Juni 1913.
49a. — Brit. Med. J. Nov. 1921.
50. Morton: Subarachnoid Injections of Cocain for Operations in the Upper Part of the Body. Jahresverſamml. d. Am. Med. Assoc. — J. Am. Med. Ass. 1902.
51. Mülleder: Wiener Klin. Woch. Nr. 3, 1934.
52. Opitz: Münch. Med. Woch. Nr. 18, 1906.
53. Orth: Supplement Am. J. Surg. Nr. 39, 1929.
54. Philippides: Erfahrungen mit der Kirſchnerſchen Spinalanäſtheſie. Arch. f. klin. Chir. Heft 4, 1935.
55. Philipowicz: Dtſch. Zſchr. f. Chir. Nr. 21, 1930.
56. Pitkin: Broſchüre über Spinocain. J. G.-Farben.
57. Preissecker: L.A. i. d. Geburtshilfe u. Gynäkologie Mandrich. Wien 1934.
58. Quincke: Dtſch. Klin. Bd. VI, 1891.
59. Reber: J. Am. Med. Ass. Nr. 5, 1910.
60. Rodriguez u. Bermejo: Arch. de Cardiologia y Hematologia. Bd. 14, Nr. 10, Okt. 1933.
61. Rolando: Minerva Medica. Nr. 10, 1928.
62. Russell: Am. J. of Surg. Nr. 6, 1929.
63. Sanchis u. Banus: Abſtract J. Am. Med. Ass. Nr. 76, 1921.
64. Schmidt: D. Chirurg Heft 18, 1932.
64a. — Zentr.-Bl. f. Chir. Nr. 21, 1932.
65. Schwarz: Wiener Med. Woch. Nr. 48, 1901.
66. Senge: Abstr. J. Am. Med. Ass. Nr. 62, 1914.
67. Sise: New York State J. of Med. 1. Okt. 1929.
68. Sonnenberg: Dtſch. Med. Woch. 2. März 1904, Nr. 9.
68a. — Die Rückenmarksanästhesie mittels Stovocain und Novocain. v. Leuthold-Gedenkſchrift 1906.
69. Sonnenſchein: Abstr. J. Am. Med. Assoc. Nr. 81, 1923.
70. Sourasky: Brit. Med. J. Nr. 2, 1926.
71. Sten Friberg: Münch. Med. Woch. Nr. 9, 1935.
72. Stolz: Arch. Gyn. 1904 zit. bei Preissecker.
73. Symonds: Lancet Nr. 1, 1925.
74. Tendler: Memphis Med. J. Nr. 6, 1929.

75. Tovell: Preliminary Report on the Use of Benzedrin. Proc. of Staff Meeting of Mayo Clinic Sept. 9, 1936. Modern Medicine. Nov. 1936.
76. Tuffier: Semaine medicale. Nr. 51, 1900.
77. Van Lier: Mitt. a. d. Grenzgebieten d. Med. u. Chir. Nr. 1, 1917.
78. Warnecke: Zentr.-Bl. f. Gyn. Nr. 49, 1925.
79. Wertheimer: Abstr. J. Am. Med. Assoc. Nr. 79, 1922.
80. Wolf: Berliner Klin. Woch. Nr. 41, 1907.
81. Wright: Proc. Royal Soc. Med. März 1931.

Lebenslauf.

Ich, Raymond Rivkin, wurde geboren am 28. September 1909 in Brooklyn-Newyork als Sohn des Arztes J. G. Rivkin.

Meine Schulbildung erhielt ich in Newyork, wo ich im Sommer 1926 an der Clarkſchool die Reifeprüfung ablegte. Anſchließend bezog ich die Univerſität Newyork und 1927 mit Unterbrechungen die Univerſität von Alabama, College of Arts and Sciences, wo ich das amerikaniſche mediziniſche Vorſtudium abſolvierte.

Vom WS. 1931 an ſtudierte ich Medizin an der Univerſität Bonn.